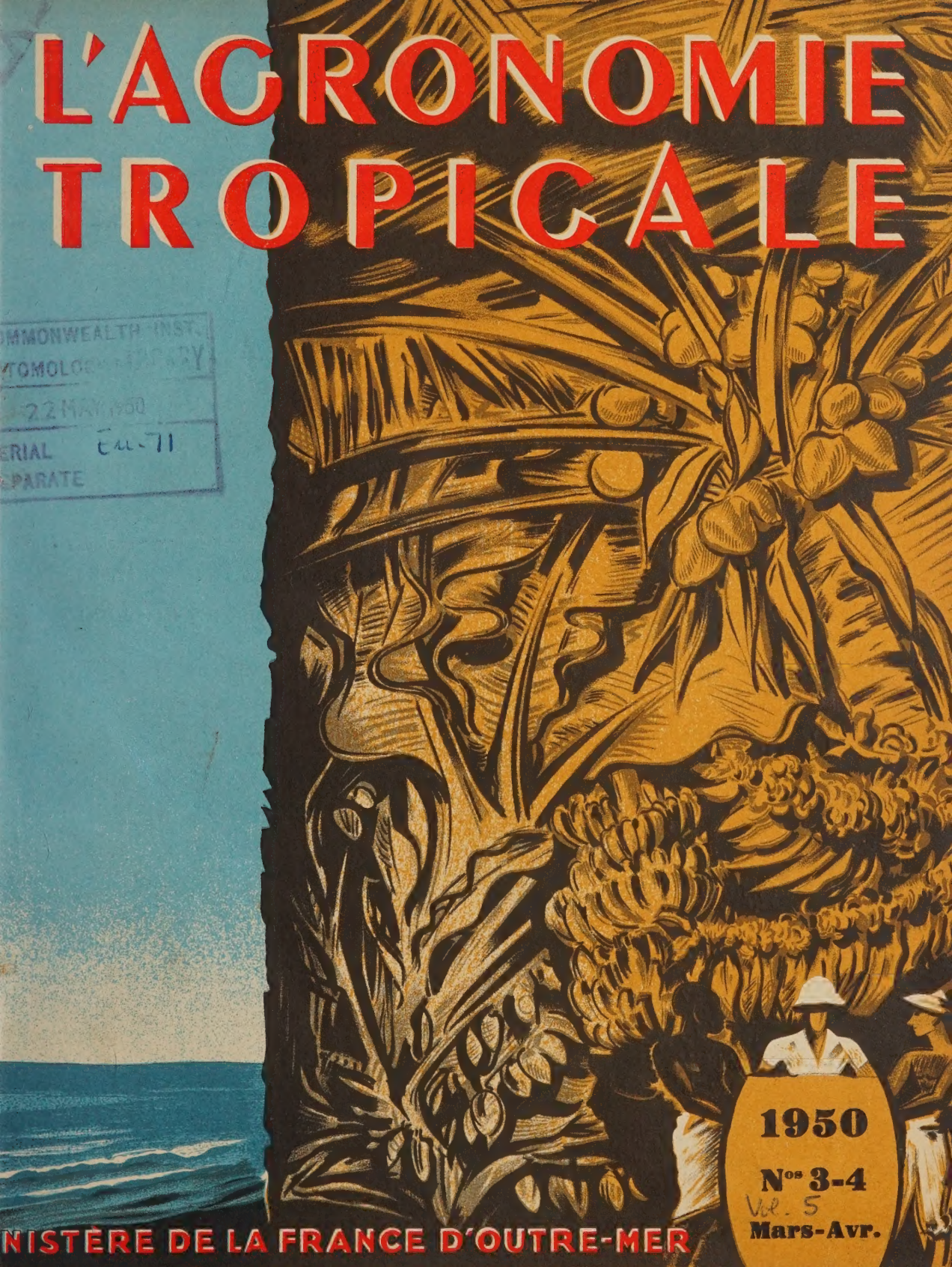
L'AGRONOMIE TROPICALE

OMMONWEALTH INST.
TOMOLOGY
22 MAY 1950
ERIAL Ent-71
PARATE



1950
Nos 3-4
Vol. 5
Mars-Avr.

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

La canne à sucre du Centre Annam. Variété locale (*mia lau*).

TRAVAUX SUR LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE AU VIET-NAM

par **Georges FRONTOU**

Inspecteur Général de l'Agriculture aux Colonies

Le texte qui suit rend compte sommairement de travaux entrepris au Viet-Nam à partir de 1935. *Ayant donné des résultats intéressants dès les premières années, ils avaient été appliqués à grande échelle sans plus attendre, mais n'en étaient pas moins poursuivis au point de vue expérimental, afin de serrer de plus près la vérité dans les régions où l'expérimentation avait été commencée dès* 1935-36, *d'en vérifier les résultats, les corriger au besoin, en étendre le bénéfice à des provinces nouvelles, lorsque survint le coup de force japonais du* 9 *mars* 1945.

Cette tâche avait été entreprise sur la demande et avec l'appui du Résident Supérieur Maurice GRAFFEUIL *qui montra, à la tête du Protectorat de l'Annam, une grande activité, un grand dévouement au devenir du territoire, à l'amélioration du sort de ses habitants. Nous évoquons ici sa mémoire.*

Alors Chef du Service de l'agriculture de ce pays, nous avons préparé les premiers programmes de l'expérimentation, fixé les principes de l'application, contrôlé l'exécution pendant dix années, jusqu'en mars 1945, *mais nous tenons à souligner que la tâche a été celle du Service tout entier. Sans pouvoir citer tous nos anciens collaborateurs, nous désirons cependant rendre hommage à quelques-uns :* M. VO DOAN MINH *qui dirigea les premiers essais au Quang-Ngai en* 1935 *et au Phu-Yen, puis M.* Jean CARRÉ *qui eut la direction du secteur de Quang-Ngai, Binh-Dinh et Phu-Yen de* 1936 *à* 1939, *enfin de M.* THAN TRONG KHOI, *qui étendit les travaux et leur application au Quang-Nam.*

* * *

Bien qu'une bonne part de nos expériences aient été organisées dans des conditions présentant les garanties techniques désirables, notamment en ce qui concerne les répétitions parcellaires, un certain nombre d'autres n'ont pas toujours respecté les règles de l'expérimentation orthodoxe. Nous n'avions aucune station agronomique consacrée à la canne à sucre, nous ne disposions que d'un personnel clairsemé sur un très grand territoire et n'ayant que très peu d'argent. Nous avons été contraint d'exécuter généralement nos essais chez les cultivateurs du Viêt-Nam, bénéficiant souvent de leur aide, mais voyant parfois nos travaux modifiés, faussés en cours de culture par incompréhension, ce qui nous a conduit à négliger certains résultats.

Pour écrire ce compte rendu, nous avons éprouvé une difficulté. Nous ne disposons plus des tableaux de chiffres et notes que nous avions corrigés à Hué. Ceux-ci ont été perdus lors des événements de 1945. *Nous avons donc éliminé de la présentation de nos résultats tirés de rapports non corrigés, ceux qui sont aberrants ou paraissent douteux. Nous avons supprimé également certains détails expérimentaux, en tout état de cause longs à examiner.*

Nos chiffres, tels qu'ils sont donnés, sont valables. Ils ont été vérifiés dans la pratique culturale et peuvent donc figurer dans cette revue.

Aussi bien, s'agissant de la technique expérimentale, quand on a affaire, et tel était le cas, à une culture, sans doute soignée (avec les moyens à la portée du paysan), mais peu perfectionnée et de faibles rendements, l'échelle des progrès possibles est si grande qu'il ne faut pas hésiter à renoncer, dans la recherche de ceux-ci, aux doctrines agronomiques irréprochables dont les exigences en personnel et argent condamnent d'avance à ne rien faire les services techniques insuffisamment dotés.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans ***L'Agronomie Tropicale***, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

Nos travaux ont, en peu de temps, embrassé le cycle tout entier de l'action agricole : expérimentation, application, notamment par la création de pépinières fournissant des millions de boutures de variétés étrangères, propagande par le contrôle des résultats d'essais en présence des cultivateurs des villages voisins et des écoliers, conférences, etc...

Les résultats ont été fort substantiels. Sans parler de l'emploi possible et toujours largement bénéficiaire des engrais minéraux, la seule substitution de variétés nouvelles à la canne locale, sans modification notable de la méthode culturale et en terre sèche, donc sans frais nouveaux, donnait une augmentation virtuelle des rendements totaux en Annam de 25 à 30.000 tonnes de sucre (pour le même chiffre, en hectares, de surfaces cultivées) déjà en grande partie acquise en mars 1945.

G. F.

I. — DESCRIPTION SUCCINCTE DU MILIEU

La région considérée, limitée au nord par Tourane (environ 16° de latitude Nord) au sud par le cap Varella (environ 13° Nord), forme une étroite bande côtière de 350 km. de longueur et de 20 à 40 km. de largeur, située dans la partie la plus orientale de la péninsule indochinoise entre la mer et les premières hauteurs qui bordent la chaîne annamitique. L'altitude va de zéro à cent mètres, les cultures étant placées à une dizaine ou à quelques dizaines de mètres seulement.

La zone est arrosée par de nombreux cours d'eau dont l'orientation générale est W-E., plusieurs étant des fleuves importants (Song Tra Khuc à Quang-Ngai, Song Darang à Tuy-Hoa). Des éperons montagneux descendant de la chaîne annamitique jusqu'à la mer, cloisonnent le littoral en plaines deltaïques distinctes, qui ont leurs caractères climato-édaphiques propres, mais présentent plus de traits communs que de différences...

A. — Climat

Le climat, irrégulier, porte en soi des aléas culturaux fort lourds. La région est, comme toute la péninsule indochinoise, soumise au régime des moussons. Des vents chauds persistants, dits « du Laos » sévissent au printemps et en été, nuisibles par leur action desséchante. Des typhons violents surviennent assez souvent en automne et causent de gros dégâts aux cultures.

Les chiffres que nous fournissons ci-après sont relatifs à la Station de Quang-Ngai (1), centre le plus caractéristique et le plus important de la culture sucrière en Annam.

Températures. — Les températures moyennes (tableau I), exprimées en degrés centigrades, de plus de 29° en juin et juillet tombent à 22°,1 en janvier, mais nous voyons les maxima absolus monter à 41° en juin, les minima absolus descendre à 13°5 en janvier.

TABLEAU I. — *Température* (en °C.)

Station	Altitude en mètres	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quang-Ngai	6												
T. moyenne (1)...		22,1	23,1	24,7	26,7	28,3	29,1	29,3	28,7	27,1	25,6	24,5	22,6
Moyenne des T. max.		25,3	26,8	28,8	31,7	33,8	34,6	34,5	34,7	31,9	29,1	27,2	25,4
Moyenne des T. min.		19,3	19,8	21,0	22,7	24,2	24,8	24,9	24,8	23,9	22,7	21,7	20,1
Max. absolu		33,6	35,2	35,7	39,4	39,1	41,0	39,6	40,3	39,0	34,6	33,7	31,2
Min. absolu		13,5	14,8	15,0	17,3	19,6	20,0	21,1	20,0	20,8	17,9	15,5	14,2

(1) Période d'observation : trente-cinq années.

Pluies. — Les pluies totalisent une moyenne annuelle de 2195 mm avec 537 à 558 en octobre et novembre contre 42 et 53 en mars et mai, 26 seulement en avril. Nous voyons (tableau II) les maxima de la période d'observations monter à 1227 mm en octobre, 1518 en novembre, les minima

(1) Ces chiffres sont extraits des *Annales du Service météorologique de l'Indochine* et nous ont été communiqués par M. BRUZON, Inspecteur Général de la Météorologie Nationale.

descendre à zéro pour les mois de février à juillet. Nous constatons que le maxima pour vingt-quatre heures, relevé en octobre, atteint 490 mm.

Ainsi, les cannes, généralement cultivées sans irrigation, sont exposées à de fortes sécheresses pendant la première partie de leur végétation, si elles sont fortement abreuvées, souvent même à l'excès, en automne ; encore cette dernière période n'est-elle pas sans sécheresses.

TABLEAU II. — *Pluies* (en mm)

Station	Altitude en mètres	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quang-Ngai	6												
Moyenne de la période d'observat.	(1)	132	65	42	26	53	57	60	120	272	537	558	273
Max. de la période		386	187	232	174	184	156	161	377	918	1.227	1.518	740
Min. de la période		15	0	0	0	0	0	0	3	26	93	131	41
Max. en 24 h. (de la période d'observation)		125	136	126	88	71	74	98	158	486	490	297	313

(1) Trente-cinq années.

Total année (moyenne de la période d'observation) : 2.195.

Humidité relative. — Le tableau III donne les mesures de l'humidité relative. Nous notons que celle-ci peut descendre à 34 % en juillet.

TABLEAU III. — *Humidité relative* (en %)

Station	Altitude en mètres	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quang-Ngai	6												
Moyenne de la période d'obs. (1) .		90,5	89,6	88,0	85,2	84,7	81,3	80,8	82,3	88,5	90,4	91,3	90,6
Minimum absolu de la période d'observation (1).		47,0	42,0	51,0	42,0	46,0	36,0	34,0	35,0	43,0	40,0	45,0	44,0

(1) Douze années.

Luminosité. — Enfin, la luminosité ayant son importance pour une culture qui tire sa production de la photosynthèse, nous donnons, mais pour deux années seulement (tableau IV) les relevés d'observations des ciels clairs et couverts.

TABLEAU IV

Ciels clairs Nébulosité $\leqslant$ 2/10
Ciels couverts Nébulosité $\geqslant$ 8/10

Nombre de jours

Station		Altitude en mètres	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quang-Ngai ..		6												
Année 1940 ...	clairs		5	4	4	2	0	1	1	0	1	3	0	2
	couverts		17	15	10	11	12	2	15	12	7	7	15	18
Année 1941....	clairs		8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	couverts		5	5	5	5	7	12	7	12	11	13	16	14

B. — Sols

La canne occupe en Annam, au Quang-Ngai notamment, deux types principaux de sols, entre lesquels on peut reconnaître des intermédiaires.

TABLEAU V. — *Analyses de sol et sous-sols de quatre champs d'essai*

(Laboratoire de l'Institut des Recherches agronomiques de Saïgon)

	Chau-Sa		Ba-La		Thô-Loc		Chanh-Lô	
	Sol	S/sol	Sol	S/sol	Sol	S/sol	Sol	S/sol
Humidité (% de terre naturelle)	1,54	3,22	2,12	2,76	1,18	2,08	0,64	1,84
Perte au feu (*id.*)	4,52	6,32	5,62	6,94	3,60	5,52	2,42	5,76
Analyse mécanique :								
% de terre naturelle								
Cailloux	»	»	»	»	»	»	»	»
Graviers	»	»	»	»	»	»	»	»
Terre fine	100	100	100	100	100	100	100	100
Analyse granulaire :								
% de terre fine sèche								
Fraction I de 2.000 à 1.000 μ	0,9	0,3	0,0	0,1	0,5	0,6	3,1	2,7
— II de 1.000 à 500 μ	4,7	2,6	0,8	0,7	4,1	3,6	21,4	14,9
— III de 500 à 250 μ	6,8	6,3	2,8	2,7	6,5	5,3	26,0	19,4
— IV de 250 à 100 μ	11,0	9,1	8,2	6,6	11,2	13,4	16,6	12,1
— V de 100 à 50 μ	16,5	13,3	19,6	16,6	22,8	16,5	7,0	6,0
Total « Sable »	39,9	31,6	31,4	26,7	45,1	39,4	74,1	55,1
Fraction VI de 50 à 20 μ	13,8	15,9	10,1	18,2	12,2	21,3	6,7	4,9
— VII de 20 à 5 μ	13,8	23,5	39,1	22,4	12,4	9,4	7,1	7,5
— VIII de 5 à 2 μ	13,9	9,2	1,1	10,4	14,0	15,1	3,8	6,4
Total « Limon »	41,5	48,6	50,3	51,0	38,6	45,8	17,6	18,8
Fraction IX de 2 à 0,5 μ	8,9	7,7	8,5	10,8	7,2	2,8	3,3	11,1
— X de < 0,5 μ	9,7	12,1	9,8	11,5	9,1	12,0	5,0	15,0
Total « Argile »	18,6	19,8	18,3	22,3	16,3	14,8	8,3	26,1
Complexe organique : (‰ de terre fine sèche)								
Carbone (C)	6,00	5,10	5,40	5,10	5,40	5,40	6,00	8,40
Azote (N)	0,50	0,64	0,73	0,48	0,56	0,34	0,40	0,53
Rapport C/N	12,00	7,90	7,40	10,60	9,60	15,90	15,00	15,80
Matières organiques totales	10,40	8,80	9,31	8,80	9,31	9,31	10,39	14,54
Caractéristiques chimiques :								
(‰ de terre fine sèche) Attaque à HCl à 10 %								
a) Acide phosphorique (P_2O_5)	1,11	1,73	0,48	0,34	1,08	1,22	0,51	1,06
Chaux (CaO)	1,77	2,89	0,85	0,94	2,55	2,45	0,56	0,64
Magnésie (MgO)	5,25	9,14	3,31	3,12	9,50	10,95	1,14	1,09
b) Potasse (K_2O)	2,07	2,02	1,05	1,88	2,71	2,94	0,97	1,40
Attaque, par acide citrique à 2 % « assimilables »								
c) Acide phosphorique (P_2O_5)	0,07	0,04	0,04	0,04	0,11	0,07	0,07	0,08
d) Potasse (K_2O)	0,08	0,05	0,09	0,05	0,08	0,05	0,08	0,07
Rapport 100 *c*/*a*	6,3	2,3	8,3	11,7	10,2	5,7	13,7	7,6
Rapport 100 *d*/*b*	3,8	2,4	8,5	2,6	2,9	1,7	8,2	5,0
Caractéristiques physico-chimiques pH	5,49	6,39	5,61	6,81	5,66	5,72	6,65	6,09

D'une part, des terres d'alluvions récentes plus ou moins proches des fleuves, qui sont meubles, mais suffisamment pourvues en argile pour conserver la cohésion voulue, dans l'ensemble assez riches. Fraîches en profondeur, elles offrent à cette plante exigeante et en culture dite « sèche » qui est la règle, un milieu relativement favorable, si rudimentaire que soit le mode de production, techniquement et économiquement. Dans ces formations, la canne, qui occupe le sol pendant douze mois, alterne souvent avec le maïs, assolement qui peut appeler des critiques.

D'autre part, des terres de rizières plus ou moins éloignées des fleuves, d'alluvions anciennes souvent, mais pas toujours plus compactes. La culture y donne des rendements moindres. Il s'agit de rizières hautes, aisément drainables — la canne exigeant au moins 60 cm de terre saine — où la culture sucrière est assolée avec le riz. Toutefois l'examen détaillé de cette zone de rizières montre une certaine diversité dans la composition du sol et du sous-sol, principalement dans les teneurs respectives en sable, en limon et en argile. Des apports éoliens de sables marins ont modifié les formations alluviales dans une mesure variable et souvent importante.

Ces remarques sont confirmées par une étude agrologique du périmètre de Cu-Va, faite par l'Office indochinois du Riz (1) sur les deux rives du Song Tra Khuc, jusqu'à 20 km au Nord et 15 km au Sud de Quang-Ngai.

Nous donnons, ci-dessus, en premier lieu, les résultats d'analyses effectuées par la Division de Chimie (2) de l'Institut des Recherches Agronomiques de l'Indochine à Saïgon pour quatre points de nos essais (tableau V).

1° Deux en terres d'alluvions légères à Châu-Sa et Ba-La.

2° Deux en terres de rizières à Tho-Lôc et Chanh-Lô.

Nous remarquerons que l'échantillon de Chanh-Lô, point situé près de la route mandarine à 3 km au Sud de Quang-Ngai, accuse 74 % de sable pour le sol et 55 % pour le sous-sol, alors que ce taux est de 45 % (sol) et 39 % (sous-sol) seulement à Tho-Lôc.

L'examen des analyses de l'Office indochinois du Riz, comportant cent vingt-quatre prélèvements (sol et sous-sol) en soixante deux points disposés en quinconces à 4 km d'intervalle pour une zone d'un total de 30.000 Ha environ, nous permet de sérier les résultats de l'analyse granulaire (méthode pipette) en ce qui concerne le sol comme suit :

Nature du sol	Nombre de points	Maxima et minima relevés dans les analyses pour les points considérés (en %)
Siliceuse	28	de 93,4 à 69,0 de sable (3).
Silico-limoneuse	20	de 71,0 de sable (avec 20,0 de limon à 40,0 de sable (avec 39,4 de limon).
Limono-siliceuse	13	de 56,8 de limon (avec 29,6 de sable) à 45,2 de limon (avec 43,4 de sable).
Silico-limono-argileuse	1	38,2 de sable, 37,4 de limon et 24,4 d'argile.
	62	

II. — EXPOSÉ SOMMAIRE DES CONDITIONS DE LA CULTURE TRADITIONNELLE

La canne à sucre, *mia* en langue du Viêt-Nam, est représentée, du Tonkin à la Cochinchine, par d'assez nombreuses variétés qui ont été déjà décrites (4), dont les noms désignent souvent la couleur par exemple *mia trâng* (canne blanche), *mia vàng* (canne jaune), etc... au Tonkin ; *mia voi trâng* (canne éléphant blanche), *mia voi den* (canne éléphant noire), en Cochinchine.

Les diverses cannes sont cultivées soit pour être livrées à la consommation directe, qui offre un débouché local important, soit pour la fabrication du sucre. Pour la consommation de bouche, on utilise du Nord au Sud, d'assez nombreuses variétés, généralement plus grosses et plus tendres que la canne sucrière.

Pour l'extraction du sucre, la seule canne pratiquement utilisée en culture traditionnelle, est la *mia lau*, ou canne chinoise *Saccharum sinense* Roxb. dont la taille n'excède généralement pas deux mètres, pour un diamètre de 15 à 20 mm et un entre-nœud variant de 60 à 90 mm. L'écorce en est jaunâtre, pruinée. Son jus est relativement abondant et sucré.

(1) M. Roger Auriol, alors chef de la Division de Chimie de l'Office du riz ; M. Ngo Tan Tri, prospecteur.
(2) M. Tkatchenko, alors chef de Division.
(3) Sable en particules de 2.000 à 50 μ.
Limon en particules de 50 à 2 μ.
Argile totale en deux fractions de 2 à 1/2 μ et de moins de 1/2 μ.
(4) Cf. *Catalogue des produits de l'Indochine* (tome I), par Crevost et Lemarie.

Bien adaptée au milieu, elle est rustique, résistante à la sécheresse et si on la compare aux cannes modernes à grands rendements, peu exigeante, bien que très sensible aux fumures, évidemment.

Le facies de ce roseau, assez proche du *Saccharum* sauvage, est saisissant quand on l'observe à côté des cannes produites par la génétique depuis plus de trente années.

La culture est nécessairement « sèche », sauf en quelques points où l'on pratique un ou deux arrosages au plus fort de la sécheresse. Le paysan doit lui réserver les terres hautes et celles-ci ne sont pas encore irriguées. Un projet de réseau avait été toutefois établi pour le Quang-Ngai,

Champ de cannes à sucre en préparation dans le Centre Annam. Mise en place des boutures.

faisant partie du programme de grands travaux dont les quatre premiers réseaux de grande surface fonctionnaient déjà en Annam, avec beaucoup d'autres de moyenne ou petite importance. Les terres basses du Quang-Ngai sont irriguées par des batteries de norias, mais faute d'un drainage suffisant, le cultivateur n'y est pas maître de l'eau, de sorte que le plan d'eau s'y trouve à un niveau incompatible avec les exigences de la canne une grande partie de l'année. Il va de soi qu'un équipement hydraulique d'ensemble des terres hautes et basses serait de nature à modifier cet état de choses pour une bonne part des surfaces intéressées.

La culture est soignée, mais humble dans ses moyens. La préparation des terres, assez sommaire, se fait dès la fin de l'hiver par des labours corrects, mais superficiels. La plantation des boutures a lieu au printemps après un rayonnage à la charrue.

La fumure est pauvre : 3 000 à 4.000 kg. à l'hectare, rarement 10.000 dans certaines régions, d'un fumier de ferme de qualité médiocre. (Le Service de l'Agriculture de l'Annam a mis au point un modèle d'étable-fumière construite en bambous et paillotes avec plate-forme imperméable et citerne à purin, pour la fabrication d'un fumier de ferme plus abondant et de bonne qualité. Il a fait l'objet d'une active propagande.)

A l'apport de fumier, ne s'ajoute, comme engrais minéral, qu'un peu de potasse sous forme de cendres de bagasse. Cette situation impose à la canne une sévère faim d'azote.

La récolte s'effectue au bout d'un an, de janvier à mars dans le Centre-Annam.

Les rendements sont à la mesure de ces conditions techniques : ils vont de 13 tonnes de cannes à l'hectare en terre pauvre et les années sèches à 45 tonnes au plus dans les situations et les années les meilleures.

La moyenne d'ensemble ne dépasse guère 25 à 30 tonnes, d'autant que la culture est souvent conservée deux ans, au détriment de la production la seconde année.

Récolte des cannes à sucre dans le Centre Annam. Variété locale (mia-lau).

En sucre brut local, les rendements varient largement de 1.200 kg. à 3.500 ou 4.500 à l'hectare.

L'extraction est faite dans les champs par des entrepreneurs montant leur matériel sous un hangar en paillotes : un moulin à manège, de trois cylindres en bois, verticaux, en ligne, chaque tige étant passée au moins deux fois dans les deux sens.

La concentration du vesou et l'obtention de la masse cuite se font dans des bassines en calotte sphérique, chauffées à feu nu, avec défécation à la chaux. L'opération et la conduite de la cuisson, totalement empiriques, exigent un « flair » qui est le privilège des entrepreneurs, spécialisés de longue main. Le combustible est fourni par la bagasse.

La cristallisation a lieu dans des moules en terre cuite tronconiques, perforées à leur extrémité et fermées par un bouchon de paille. Un « raffinage » à la boue des pains obtenus, par filtration d'eau chargée de particules d'argile à travers la masse donne de la blancheur au produit. La reprise des égouts donne lieu à de multiples opérations aboutissant à de nombreuses qualités. De plus, la sucrerie régionale produit du sucre candi, issu de sucres bruts refondus et retravaillés par des maisons spécialisées.

* * *

Les statistiques les plus récentes dont nous disposons (1943-44) indiquent une surface totale consacrée à la production sucrière en Annam de 20.000 à 25.000 ha, mais il est probable que dans la réalité, cette surface doit être évaluée à 30.000 ha au moins.

Le mode de faire-valoir le plus répandu est le métayage. Très souvent, les métayers sont les anciens propriétaires endettés qui, auraient-ils conservé leurs titres de propriété, ont dû en abandonner l'usage au profit de leur créancier. Une telle situation était un obstacle sérieux au fonctionnement du crédit agricole et au progrès technique. Parmi les divers moyens de celui-ci, mis au point par nos travaux, seuls ont pu être rapidement appliqués ceux qui n'exigent aucune mise de fonds. C'est ainsi que l'apport des engrais minéraux, bien que largement payant sur canne locale, n'a pu être répandu, malgré le concours offert par le Crédit agricole, l'extrême simplicité de nos formules et de l'emploi. Le propriétaire légal ou de fait, veut bien partager une récolte fortement accrue — sa part, selon les contrats, étant du quart ou du tiers —, mais se refuse à supporter sa quote-part de la dépense d'engrais. Sans doute, ne désire-t-il aucunement voir le métayer s'enrichir et s'affranchir de sa tutelle.

Au contraire, l'utilisation en culture traditionnelle de variétés nouvelles de cannes, aucun autre élément de la production n'étant modifié par ailleurs, s'est rapidement généralisée, celles-ci n'exigeant aucune dépense.

La combinaison de variétés meilleures et de l'usage des engrais, à défaut de l'irrigation, troisième élément moteur des grosses productions, a évidemment rencontré le même obstacle que l'emploi des engrais sur canne locale.

Ces difficultés imposaient donc un assainissement agraire, conditionné par des mesures législatives sur lesquelles il eût été possible de fonder toute une œuvre cohérente et de longue haleine, par le jeu du crédit agricole et d'une technique adaptée au milieu naturel et humain.

III. — EXPOSÉ DES TRAVAUX

Ceux-ci ont porté surtout sur le milieu non irrigué. Toutefois dès le début, en 1935 au Phu-Yen (réseau de Tuy-Hoa) et un peu plus tard au Quang-Ngai, nous avons fait des essais à la fois en terre irriguée et non irriguée.

A) *Etude et utilisation de variétés étrangères à grands rendements.*

et successivement :

1° Constitution de collections et études de comportement.

2° Essais de variétés peu nombreuses en champ d'expérience, après observation des collections.

3° Vérification à l'échelle pratique, création de grandes pépinières, application en grand des résultats.

N. B. — Ces travaux ont été systématiquement conduits, pour les raisons exposées plus haut, dans les conditions réelles de la culture locale et avec le dessein de n'y apporter pratiquement aucune modification. Nous avons dit que ces conditions sont pauvres. Les rendements obtenus ne sauraient être comparés à ceux des cultures industrielles de haute perfection. Ils ne peuvent donc être jugés en valeur absolue et n'ont d'intérêt que par les progrès acquis dans une situation technique et humaine déterminée.

B) *Etude de l'apport des engrais.*

1° Sur la canne locale en terre sèche (et vérification des résultats à l'échelle normale).

2° Sur les variétés étrangères en terre sèche.

N. B. — Les remarques qui précèdent sont à maintenir ici.

C) *Etude sommaire des progrès à attendre de l'irrigation avec et sans engrais, dans les conditions locales.*

Comme nous le noterons, nous n'avons pas disposé malheureusement des moyens expérimentaux nous permettant de préciser les conditions hydro-agrologiques initiales et de mesurer l'eau apportée (1).

(1) Le secteur d'Annam du Génie Rural a pu effectuer à petite échelle, dans un champ d'expériences du Binh-Dinh, des essais avec mesure des dotations.

A. — Etude des variétés étrangères.

1° *Collections*

La collection des cannes étrangères avait été constituée une première fois en Cochinchine, en 1928, par M. Guillaume en terre rouge basaltique à la Station expérimentale de Giaray, de l'Institut de Recherches agronomiques de l'Indochine. Elle avait été doublée en 1929 par le même technicien à Vinh-Long pour étude en terre de rizière (1). C'est dans ce matériel végétal qu'ont été prélevées les boutures qui nous été envoyées par l'Institut de Recherches pour nous permettre à notre tour d'étudier et utiliser la collection en Annam.

Le moulin à cannes dans la fabrication traditionnelle du sucre dans le Centre Annam

Nos premières introductions ont été faites en 1935 à Chanh-Lò près de Quang-Ngai (terre non irriguée) d'une part et en deux points du Phu-Yen, l'un à Tuy-An à 15 km au sud de Song-Cau (sol alluvionnaire non irrigué) l'autre à Phong-Niên dans le réseau irrigué de Tuy-Hoa, d'autre part.

En 1936, la collection Quang-Ngai, groupant alors cinquante-trois variétés, a été transportée près de Phuoc-Loc. sur la rive gauche du Song Tra Khuc, à 10 km en amont de Quang-Ngai, sur un terrain de cinquante ares de bonnes alluvions récentes, profondes et homogènes. Ce terrain reçoit une fumure organique au fumier de ferme à la dose habituelle de la région, un apport minéral complet de 300 kg de sulfate d'ammonium à 20 % N, de 50 kg de phosphate bicalcique à 38 % P_2O_5 et 100 kg de sulfate de potassium à 50 % K_2O.

(1) Les résultats des études effectuées à Vinh-Long ont été publiés dans le *Bulletin économique de l'Indochine* : Guillaume, Auriol R., Lam Van Vang. — Essai de culture de canne à sucre sur la station rizicole de Vinh-Long. *Bull. Eco. Indochine*, Hanoï, 1933 (mars-avril), pp. 393-429.

Lignes de soixante-dix boutures, écartement de 80 cm entre les lignes 40 cm sur la ligne. Les cannes ont tous les soins conditionnant leur bon développement, afin que ce matériel végétal soit conservé sur place.

Des observations et mensurations sont effectuées sur la levée, le tallage, l'accroissement mensuel en hauteur, la grosseur des tiges, la longueur des entre-nœuds, la couleur et le port des feuilles, la coloration des gaines, la vigueur générale et la résistance aux maladies.

La collection est reconstituée d'année en année ; les observations ne sont plus continuées, afin d'alléger le travail, à partir de la campagne 1937-38, sur vingt et une variétés restant chétives ou souffreteuses, et manifestement sans intérêt pratique.

Une autre collection est installée au Quang-Nam, à Ky-Lam, avec vingt-sept numéros en 1938, puis trente-trois en 1939. Enfin, quelques autres sont encore étudiées dans le Nord-Annam et dans l'Extrême-Sud (Binh-Thuan).

Inventaire de la collection.

N. B. — *Dans l'inventaire qui suit, les variétés ne portant pas la mention « maintenue » sont celles dont l'examen n'est plus continué après deux campagnes, par suite de leur état végétatif nettement mauvais.*

Mia lau	(locale)	maintenue
POJ	36	—
POJ	100	
POJ	105	maintenue
POJ	213	—
POJ	234	—
POJ	2714	—
POJ	2722	—
POJ	2725	—
POJ	2727	—
POJ	2878	—
POJ	2883	—
DI	31	—
DI	52	—
DI	1135	
EK	2	maintenue
EK	28	—
H	24	
H	109	
H	146	maintenue
H	1900	
B	247	maintenue
Ij	24	—
BA	11.569	—
BH	10-12	
SC	12-4	
R P	73	maintenue
C P	807	—
M	74	—
M	131	—
M	1714	
M	2716	maintenue
M	2718	
Co	213	maintenue
Co	263	—
Co	281	—
Co	290	—
Co	312	—
Co	313	—
Big Tana blanche (Yellow Caledonia)		
Big Tana noire		
Big Tana rayée		
Gingham		
Rose bambou		
Pampanga purple		
Kassoer		maintenue
Striped mexican		—
Uba		
Tamarin		
Naz		
Badilla		
Port mokay rayée		
Port mokay rouge		

Enfin, notons qu'à partir de 1939 nous avons augmenté notre collection de sept numéros provenant d'hybridations effectuées à Vinh-long (Cochinchine) entre POJ 2878 et Co 312. Ces numéros peu différents soit de l'un, soit de l'autre géniteur, n'ont pas paru supérieurs à ces derniers et n'ont pas fait l'objet d'essais en dehors de la collection.

2° *Essais de comportement de cannes étrangères en comparaison avec la canne locale et en culture sèche sans engrais*

a) Essai de Chanh-Lô (près de Quang-Ngai).

Campagne 1936-37. — Cinq variétés choisies parmi celles de la collection (POJ 2878, DI 52, EK 2, Co 290, Co 312) sont plantées sur un terrain de 35 ares. La variété locale sert de témoin. Le dispositif expérimental comprend vingt-quatre parcelles carrées de 11 m de côté, chaque variété étant cultivée sur quatre répétitions.

Le mode de culture est celui pratiqué par les paysans du lieu avec les moyens dont ils disposent, la fumure consistant en fumier de ferme et cendres de bois aux doses habituelles.

La plantation a lieu les 21 et 22 février 1936. La sécheresse retarde la sortie des pousses, les pluies de fin mars favorisent le départ. En avril-mai, par suite de la sécheresse, il y a beaucoup

de manquants qui peuvent être remplacés grâce à quelques pluies de juin. Végétation normale en septembre. Les Co 290 et 312 sont les mieux développées. Des fossés sont creusés pour assurer le drainage en septembre.

Des mesures périodiques, effectuées sur dix touffes moyennes repérées dans chacune des quatre répétitions et toujours les mêmes, permettent de constater que les Co sont beaucoup plus longues que la variété locale, que leur croissance est plus rapide aussi, surtout pour Co 312 qui cependant fléche abondamment en novembre. Ce fléchage est toujours considéré comme un inconvénient et fait craindre une inadaptation au milieu. A noter que les Co sont de 25 à 35 mm plus grosses (mensuration en circonférence) que la variété locale. Elles peuvent néanmoins passer facilement au moulin du pays. Les entre-nœuds sont aussi plus longs de 10 à 15 mm. La fabrication du sucre est faite sur place à la mode d'Annam; on pèse le sucre obtenu. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après ; nous en avons supprimé les résultats des pesées de cannes fraîches dont certains paraissent douteux. En revanche, les chiffres représentant les rendements en sucre brun, confirmés par d'autres essais et par la pratique ultérieure, peuvent inspirer confiance.

Moyennes des groupes de dix touffes (mesures en mm)

Variétés	Nombre de tiges par touffe	Hauteur moyenne	Grosseur moyenne (Circonférence)	Longueur moyenne d'un entre-nœud
Mia lau (témoin)	3	1.672	55	70
	3	1.660	50	90
	3	1.808	60	60
	2	1.365	60	75
PO J 2878	2	1.515	80	80
	2	1.495	85	80
	2	1.425	90	80
	2	1.142	85	70
DI 52	2	1.258	87	75
	2	1.207	80	60
	2	1.608	85	70
EK 2	2	1.313	90	55
	2	1.283	90	52
	2	1.242	92	60
Co 290	3	1.842	80	85
	3	1.788	80	95
	3	1.782	85	80
	3	1.933	80	85
Co 312	4	2.740	90	80
	5	2.450	80	110
	5	1.953	85	95
	6	3.082	90	105

Terre médiocre.

Plantation.... 21 et 22 février 1936, Récolte..... 8, 13 et 14 avril 1937.

Rendements en kilogrammes rapportés à l'hectare. Supplément en piastres : base 7,20 $ IC les 100 kg de sucre brun. (monnaie et cours de l'époque, piastre à 10 francs).

Variétés	Rendements en sucre brun	Supplément % du témoin	Suppléments en piastres
Mia lau (témoin)	1282		
POJ 2878	1471	+ 14,7	+ 13,60
DI 52	1110	— 13	— 12,38
EK 2	1394	+ 8,7	+ 8,06
Co 290	2365	+ 84	+ 78,00
Co 312	2079	+ 62	+ 57,38

Conclusions : Les variétés Co 290 et Co 312 sont nettement supérieures à la variété locale, avec elles le rendement est à peu près doublé, ce qui est remarquable dans une terre dont la qualité laisse à désirer.

POJ 2878 donne également un supplément intéressant, mais doit être utilisée dans les terres les plus fraîches ou arrosées, comme EK2 et plus encore DI 52, inadaptées à ces conditions de culture.

On note, quant à la qualité des sucres obtenus, que les variétés étrangères donnent un sucre dont la cristallisation est plus facile et qui est plus blanc après traitement à la boue que celui de la variété locale.

b) Essai de Tuy-An (Phu-Yên).

Campagne 1936-37. — Il est exécuté avec les mêmes variétés et répète un essai identique de la campagne 1935-36, mais qui avait été fait dans des conditions un peu anormales, les boutures ayant été reçues de Cochinchine à une époque tardive pour cette première culture. Cependant, les Co 290 et 312 avaient déjà montré une végétation vigoureuse, une croissance rapide, un fort tallage. Elles s'étaient révélées aussi résistantes à la sécheresse et plus résistantes au vent que la variété locale. Elles avaient donné respectivement des rendements en cannes fraîches de 82.500 et 72.000 kg à l'ha, alors que la mia lau n'avait atteint que 51.000 kg. Le rendement en sucre dit « raffiné » à la mode locale, passait de 1.290 pour la mia lau — trois fois plus en sucre brut — à 1.900 kg (Co 312) et 1.983 kg (Co 290) apportant pour l'époque, sans aucun frais, un bénéfice net à l'hectare de 60 à 70 piastres.

Observations en cours de culture

Variétés	Date de plantation	Date de reprise apparente	Comportement	Date de maturité	Longueur des cannes en mm	Grosseur en mm (Circonf.)	Date de récolte
Mia lau (témoin)	8-5-36	26 mai	Très bonne reprise. Végétation vigoureuse. Bon tallage. Assez résistante à la sécheresse. Souffre du vent.	10-4-37	2.450	60	16-4-37
POJ 2878	5-5-36	27 mai	Très bonne reprise. Vigoureuse. Croissance rapide. Assez bon tallage. Assez résistante au vent. Craint la sécheresse.	10-4-37	2.300	105	17-4-37
DI 52	8-5-36	27 mai	Bonne reprise. Végétation médiocre. Croissance lente. Craint beaucoup la sécheresse. Assez résistante au vent.	10-4-37	1.950	105	18-4-37
EK 2	9-5-36	29 mai	Bonne reprise. Végétation assez vigoureuse. Croissance rapide. Assez bon tallage. Craint la sécheresse.	10-4-37	2.050	110	15-4-37
Co 290	9-5-36	29 mai	Très bonne reprise. Végétation vigoureuse. Croissance rapide. Résiste à la sécheresse et au vent.	1-4-37	2.450	90	5-4-37
Co 312	9-5-36	2 juin	Bonne reprise. Végétation vigoureuse. Croissance rapide. Bon tallage. Résiste à la sécheresse. La seule variété qui présente une floraison (le 16-10-36)	10-4-37	2.250	85	20-4-37

La canne POJ 2878 était également supérieure à la canne locale non en rendement en cannes fraîches, mais en richesse sucrière, donnant un bénéfice de 45 piastres.

L'essai de 1936-37 se fait avec le même dispositif expérimental, sur un terrain voisin, qui est supérieur à celui de Chanh-Lô. Il y a quatre répétitions pour chaque variété. Même préparation du terrain, même fumure (16.500 kg de fumier-hectare et 10.000 kg de cendres de bois). Soins culturaux identiques : quatre labours, quatre hersages. Ouverture de tranchées de 20 cm de profondeur à 60 cm d'écartement pour la canne locale, à 1,10 m pour les variétés étrangères, cinq binages, un buttage.

Terrain de nature alluvionnaire, argilo-siliceux.

Les cannes sont observées en cours de végétation, coupées à maturité, pesées, le sucre est fabriqué à l'état brut, puis « raffiné » à la mode locale, pesé.

Rendements :

Variétés	Rendements à l'hectare en kg				Bénéfice à l'hectare en sucre et en argent (piastres et cours du sucre de l'époque)		
	Canne fraîche	Sucre brun	Après raffinage		Sucre brun piastres : 5,20 les 100 kg	Après raffinage	
			Sucre raffiné	Mélasse		Sucre raffiné piastres : 15 les 100 kg	Mélasse piastres : 3,70 les 100 kg
Mia lau ..... (témoin)	34.628	2.376	805	1.281			
POJ 2878	30.578	2.148	723	1.178	Perte	Perte	Perte
DI 52	22.314	1.363	475	847	Perte	Perte	Perte
EK 2	26.942	1.735	599	1.033	Perte	Perte	Perte
Co 290	59.750	4.008	1.384	1.756	+ 1.632 kg + $: 84,86	+ 579 kg + $: 86,85	+ 475 kg + $: 17,57
Co 312	49.500	3.305	1.177	1.549	+ 929 kg + $: 48,30	+ 372 kg + $: 55,80	+ 268 kg + $: 9,91

Conclusions : Au Phu-Yên, durant cette campagne, comme à la précédente et plus encore qu'au Quang-Ngai, mais avec une fumure locale plus copieuse, les variétés Co 290 et Co 312 ont été vigoureuses, de croissance rapide ; elles ont donné d importants bénéfices. Les cannes Co n'exigent que de très légers frais supplémentaires d'effeuillage.

Co 312 est la seule à présenter du fléchage. Quoique excellente, elle est un peu inférieure à Co 290.

Cannes de repousse. — A Tuy-An, la culture expérimentale de la campagne 1935-36 est observée en repousse en 1936-37. Les opérations : pesée des cannes, fabrication et pesée du sucre restent les mêmes.

On procède à un débuttage et l'on fait une nouvelle fumure à la dose ordinaire de 16.500 kg de fumier et 10.000 kg de cendres à l'hectare.

Observations en cours de culture (1)

Variétés	Comportement	Date de maturité	Longueur des cannes en mm	Grosseur en mm (circonf.)	Date de récolte
Mia lau .... (témoin)	Végétation assez belle au début. Bon tallage. Croissance lente. Souffre de la sécheresse. Des cannes périclitent.	10-4-37	1.800	55	21-4-37
POJ 2878 ...	Repousse vigoureuse au début. Bon tallage. Croissance lente. Souffre beaucoup de la sécheresse. Quelques cannes se dessèchent avant maturité.	10-4-37	1.300	70	21-4-37
DI 52	Végétation assez vigoureuse. Faible tallage. Quelques tiges périclitent. Souffre de la sécheresse	10-4-37	1.200	65	21-4-37
EK 2	Repousse assez vigoureuse au début. Bon tallage. Souffre beaucoup de la sécheresse. Croissance très lente. Plusieurs tiges se dessèchent avant maturité	10-4-37	1.200	70	22-4-37
Co 290	Végétation très vigoureuse au début. Bon tallage. Assez résistante à la sécheresse. Croissance lente. Tiges mal venues.	29-3-37	1.830	60	6-4-37
Co 312	Repousse très vigoureuse au début. Très bon tallage. Assez résistante à la sécheresse. La seule variété présentant une floraison, le 23 octobre 1936. La plus grande partie des cannes se dessèchent après floraison.	10-4-37	1.600	60	22-4-37

(1) A comparer avec le tableau correspondant relatif aux cannes vierges.

Rendements (1)

Variétés	Rendements à l'hectare en kg				Bénéfice à l'hectare en sucre et en argent (piastres et cours du sucre de l'époque)		
	Canne fraîche	Sucre brun	Après raffinage		Sucre brun, piastres : 5,2	Après raffinage	
			Sucre raffiné	Mélasse		Sucre raffiné, piastres : 15	Mélasse, piastres : 3,70
Mia lau ..... (témoin)	11.239	999	206	661			
POJ 2878 ...	16.033	999	247	619		+ 41 kg	— 42 kg
DI 52	10.413	867	165	619	— 32 kg	— 41 kg	— 42 kg
EK 2	14.793	785	165	578	— 214 kg	— 41 kg	— 83 kg
Co 290	24.140	1.859	578	1.033	+ 860 kg + $: 44,72	+ 372 kg + $: 55,80	+ 372 kg + $: 13,76
Co 312	20.000	1.404	413	785	+ 405 kg + $: 21,06	+ 207 kg + $: 31,05	+ 124 kg + $: 4,58

(1) A comparer avec le tableau correspondant relatif aux cannes vierges.

Conclusions : Bien que les rendements d'ensemble de la culture de repousse soient inférieurs à ceux de la canne vierge, ce qui est normal, les deux Co sont supérieures aux autres cannes étrangères et à la canne locale. Co 290 reste toujours meilleure que Co 312, celle-ci étant, là encore, la seule à fléchir. Co 290 donne un bénéfice appréciable de 70 piastres à l'hectare.

Campagnes ultérieures. — Celles-ci confirment ces résultats. Comme nous le verrons plus loin, l'étude des cannes, avec et sans engrais, permet, par la comparaison entre elles des diverses variétés sans engrais, d'enregistrer les mêmes progrès surtout en faveur de Co 290 et Co 312 et plus particulièrement de la première.

c) Essais du Quang-Nam

En 1939, les essais de comportement sont étendus au Quang-Nam. Mais la nécessité de recevoir les boutures du Quang-Ngai ne permet de les mettre en place que tardivement, fin avril ou début mai.

Cinq variétés sont mises en comparaison : Mia lau (témoin) ; POJ 2878, EK 2, Co 290 et Co 312.

La méthode de culture, identique partout, reste la méthode traditionnelle du lieu. A cause de la tardivité de la plantation et de l'obligation, où l'on se trouve pour avoir suffisamment de boutures d'en prélever six par canne reçue, le pourcentage de reprise est très faible : 45 à 55 % seulement. En juin, juillet et août les variétés essayées présentent un aspect moins satisfaisant que les mia lau des champs environnants. Mais à partir de septembre, avec le retour des pluies, elles reprennent de la vigueur, rattrapent les autres et finissent par les surclasser à la mi-octobre. Les cultivateurs le remarquent.

A la campagne 1940-41, les résultats suivants sont obtenus au Quang-Nam, toujours en culture dite « sèche » et faite à la mode locale.

Campagne 1940-41 :

Points d'essais	Variétés	Rendements à l'ha en kg	
		Cannes fraîches	Sucre roux
1° Ky-Lam	Mia lau (témoin)	37.580	3.070
	POJ 2878	71.950	7.200
	Co 290	54.170	5.470
	Co 312	64.360	6.510
2° Duy-Xuyen	Mia lau (témoin)	36.900	3.100
	POJ 2878	68.800	6.710
	Co 290	67.200	6.820
	Co 312	46.500	4.557

Conclusions : Pour la première fois, nous voyons apparaître une supériorité de POJ 2878, mais les deux points d'expérience sont favorisés par leur fraîcheur et leur fertilité, comparativement aux points d'expérience de « culture sèche », dont nous avons vu les rendements pour le Quang Ngai et le Phu-Yên. Il ne paraît pas prudent, en règle générale, de préconiser cette variété qui donne des déboires dans les sols secs et médiocres.

D'autre part, de même pour la première fois, mais en un seul point, à Ky-Lam, on constate que Co 312 surclasse Co 290. Mais comme au Quang-Ngai, le fléchage du nº 312 est abondant, de ce fait le prélèvement des boutures est difficile. Co 290 ne fléchant pas, reste le numéro qui inspire la plus grande confiance.

E K 2 donne un rendement élevé au Quang-Nam, mais est friable et ne passe pas facilement au moulin du pays.

Les trois variétés retenues sont toutes supérieures, et de beaucoup, à la mia lau et la conviction des cultivateurs se forme rapidement.

B. — Étude de l'apport des engrais en terre sèche

1º *Sur la canne locale*

Lors de la première campagne d'essais (1935-36) le Service, pressé par le temps, avait dû borner son travail à l'étude de l'emploi du sulfate d'ammonium (à 20 % N). Les résultats avaient été déjà très intéressants. L'apport de cet unique engrais, à raison de 500 kg/ha, donnant un bénéfice net de piastres : 82,85 à 165,35 par hectare (cours de l'engrais, du sucre et monnaie de l'époque).

Pendant la campagne 1936-37, plusieurs formules sont étudiées avec les trois engrais suivants :

Sulfate d'ammonium	20 % N
Phosphate bicalcique	38 % P_2O_5
Sulfate de potassium	50 % K_2O

(Dans les engrais que nous employons, les doses d'éléments utiles restent toujours les mêmes ; nous les rappelons une fois pour toutes).

Les formules ont les compositions qui suivent ;

Formule	I	Sulfate d'ammonium seul	500 Kg	/ Ha
Formule	II	Sulfate d'ammonium seul	300 Kg	/ Ha
Formule	III	Sulfate d'ammonium	300 Kg	à l'Ha
		Phosphate bicalcique	200 Kg	
		Sulfate de potassium	200 Kg	
Formule	IV	Sulfate d'ammonium	300 Kg	à l'Ha
		Sulfate de potassium	200 Kg	
Formule	V	Sulfate d'ammonium	300 Kg	à l'Ha
		Phosphate bicalcique	200 Kg	
Formule	VI (1)	Sulfate d'ammonium	300 Kg	à l'Ha
		Phosphate bicalcique	100 Kg	
		Sulfate de potassium	100 Kg	
Formule	VII	Sulfate d'ammonium	300 Kg	à l'Ha
		Sulfate de potassium	100 Kg	
Formule	VIII	Sulfate d'ammonium	300 Kg	à l'Ha
		Phosphate bicalcique	100 Kg	

Ces engrais sont incorporés en deux fois.

Premier épandage (treizième au seizième jour après la plantation) :

a) la moitié de la dose de sulfate d'ammonium,

b) la totalité de la dose des engrais phosphaté et potassique.

Deuxième épandage (vingt-sixième au trentième jour après la plantation).

La seconde moitié du sulfate d'ammonium.

(1) Par la suite, nous utilisons également une formule VI B : la même que VI, mais avec 50 Kg de phosphate bicalcique seulement.

Les essais sont effectués en quatre points dont deux en terres d'alluvions légères, deux en terres de rizières. Partout, ils donnent lieu à des conclusions intéressantes en faveur des engrais.

Nous bornons l'indication des résultats à un seul point d'essai, Chanh-Lô, en terre de rizière, où les chiffres obtenus, comparés, sont le plus conformes aux conclusions d'ensemble, bien que les résultats des formules VII et VIII appellent des réserves.

Pour des raisons matérielles, si les cultures d'essais, à Chanh-Lô, comme ailleurs, sont contiguës et couvrent des terres de composition sensiblement égale, il n'est pas possible de les loger dans un seul et même champ appartenant à un unique propriétaire.

A noter que les formules I, II et III se comparent à des témoins sans engrais ayant donné 2990 kg de sucre brun à l'hectare et que la formule IV se compare à des témoins produisant 2925 kg. Les formules V et VI ont des témoins donnant 2755 kg. Les trois chiffres présentent des écarts relativement faibles. Mais les formules VII et VIII doivent être comparées à des témoins donnant 1930 kg de sucre seulement. Dans cette dernière partie de l'essai (témoins et parcelles avec formules VII et VIII) les cultures sont malheureusement moins soignées et moins réussies ; il y a des manquants. Les chiffres qui y sont relevés sont sujets à critique.

Le cours des engrais rendus Tourane, en avril 1936 sont ceux qui suivent.

Sulfate d'ammonium	piastres	65	la tonne
Sulfate de potassium	»	109	»
Phosphate bicalcique	»	94	»
Transport de Tourane aux cultures du Quang-Ngai	»	4,60	»
Frais d'épandage	»	8,40	à l'hectare
Cours du sucre brut	»	7,20	le quintal.

Essais de Chanh-Lô

Campagne 1936-37. — Engrais sur canne locale.

Formules indiquées en éléments utiles et en kilogrammes.

Sucre à l'ha en kg. Bénéfices en piastres indochinoises de l'époque.

	Sucre brun	En plus	En plus % du témoin	Coût. (Engrais et épandage) $	Bénéfice $
Témoins sans engrais	2.990				
Formule I (100 N)	5.955	2.965	99,1	43,20	170,30
Formule II (60 N)	4.870	1.880	62,8	29,30	71,70
Formule III. (60 N + 76 P_2O_5 + 100 K_2O)	6.470	3.480	116,3	71,70	178,80
Témoins sans engrais	2.925				
Formule IV. (60 N + 100 K_2O)	5.345	2.420	82,7	52,00	122,20
Témoins sans engrais	2.755				
Formule V. (60 N + 76 P_2O_5)	5.350	2.595	94,2	49,00	137,80
Formule VI. (60 N + 38 P_2O_5 + 50 K_2O)	5.780	3.025	109,8	50,50	167,00
Témoins sans engrais (1)	1.930				
Formule VII. (60 N + 38 P_2O_5) (1)	3.400	1.470	76,1	39,10	66,70
Formule VIII. (60 N + 50 K_2O) (1)	3.135	1.205	62,4	40,60	46,10

(1) Observations : voir les remarques dans le texte qui précède.

Conclusions : De l'ensemble des essais, ceux de Chanh-Lô, dont les chiffres figurent ici et ceux des autres points, nous tirons les conclusions ci-après :

Les diverses formules sont toujours payantes.

L'azote est l'élément le plus important et si l'on considère, tout au moins, les poids des différents engrais entrant dans les formules, l'engrais azoté doit dominer.

Après l'azote, l'engrais potassique vient au deuxième rang dans les terres d'alluvions légères, l'engrais phosphaté vient en dernier lieu. Le rang de ces deux derniers, dans l'ordre d'efficacité, est inversé dans les terres de rizières où l'engrais phosphaté prend la seconde place.

Dans l'ensemble, les formules complètes restent les meilleures. Les formules III et VI, comprenant tous les éléments et constituant un apport bien équilibré, donnent d'excellents résultats. La formule VI, qui contient une dose moindre de K_2O et de P_2O_5, doit avoir la préférence. Son action sur le rendement est presque aussi avantageuse et elle demande moins de capital. Elle apporte partout un bénéfice, quelquefois un peu moindre que dans l'essai de Chanh-Lô, mais qui oscille entre cent vingt et cent soixante-dix piastres à l'hectare.

L'ensemble de l'atelier ambulant de fabrication du sucre dans le Centre Annam.
Vue d'ensemble : moulin à manège et bassines à feu nu.

Elle peut servir de formule « passe-partout », facile à conseiller et à utiliser dans toutes les situations. Avec elle, pour une mise de fonds de cinquante piastres, le cultivateur peut obtenir un bénéfice net de cent cinquante piastres, donc tripler le capital engagé dans une seule année.

Campagne 1937-38. — Des essais sont effectués en diverses situations pour vérifier l'emploi du sulfate d'ammonium seul en faisant varier les doses : 500, 400, 300 et 200 kg/ha.

On établit que les augmentations de récolte sont plus fortes avec la dose de 500 kg, mais que celle de 300 kg est meilleure économiquement, comme on l'avait constaté précédemment.

D'autre part, des expériences sont faites en plusieurs points afin de savoir si dans la formule complète VI, la dose de phosphate bicalcique ne pourrait pas être ramenée à 50 kg. Ces travaux montrent que l'acide phosphorique reste un élément important de l'accroissement des récoltes

et qu'il n'y a pas lieu d'en réduire la dose. La formule VI inchangée reste la meilleure. Cependant, par la suite, en raison de la hausse du prix des engrais nous serons amenés à réétudier cette formule à dose réduite de P_2O_5 que nous désignerons sous l'indicatif VI B (1).

2° *Sur les cannes étrangères*

Les essais sont repris à la campagne 1937-38 sur cannes étrangères.

Dans la province de Quang-Ngai, ils ont lieu en deux points, en terre médiocre, à Chanh-Lô et en terre riche d'alluvions à Van-Tuong avec la formule complète VI B.

Des accidents à la plantation, bien que les résultats d'ensemble ne soient pas douteux, en réduisent la signification, surtout à Chanh-Lô. Nous nous bornons à donner les chiffres relevés à Van-Tuong dans des cultures expérimentales comparées de canne locale et de Co 290, avec et sans engrais, bien que les accidents de reprise aient réduit le bénéfice des engrais de Co 290.

Dans le chapitre suivant, relatif aux travaux sur cannes irriguées ou arrosées comparées à la canne en culture « sèche », nous retrouverons quelques autres chiffres précisant le bénéfice des engrais sur variétés étrangères sans irrigation.

Essai de Van-Tuong (Quang-Ngai)

Campagne 1937-38. — Culture « sèche ». Terre riche d'alluvions légères.
Cours moyen du sucre brun à l'époque, piastres : 8,50 le quintal.
Sucre en kilogramme à l'hectare et piastres indochinoises de l'époque.
Formule complète VI B.

	Sucre brun	En plus	En plus % du témoin	Coût Engrais et Epandage	Bénéfice
Canne locale :					
Témoin sans engrais	2580				
Avec engrais	4860	2280	88,3	52,17	141,63
Canne Co 290 (a)					
Témoin sans engrais.....	3810				
Avec engrais	5910	2100	55,1	52,17	126,33

(*a*) Observations : Voir, pour ce qui concerne les cannes Co, le texte qui précède le tableau.

Conclusions : La canne locale et la variété Co 290, avec engrais, donnent l'une et l'autre un bénéfice qui est toutefois plus grand pour la première. Bien que l'augmentation de rendement sur Co 290 s'obtienne à un niveau initial de la production plus élevé, Co 290 donnant 3810 kg de sucre contre 2580 à la canne locale, l'une et l'autre sans engrais ; le bénéfice obtenu avec les engrais sur Co 290 aurait été plus grand sans les accidents culturaux constatés à la plantation.

C. — Etude sommaire des progrès à attendre de l'irrigation avec ou sans engrais

Cette étude est faite, comme les autres, compte tenu des conditions et des possibilités d'un milieu économique et humain, où les méthodes de la culture irriguée de haute perfection, mises au point notamment à Java, ne sont pas applicables.

Un premier essai de culture irriguée est effectué sur cinq variétés étrangères en comparaison avec la variété locale à Phong-Niên dans le réseau de Tuy-Hoa. On ne dispose malheureusement pas d'une installation permettant la mesure de l'eau au moment de l'irrigation. Celle-ci est faite au jugé de manière à maintenir dans le champ une fraîcheur suffisante. L'eau est donnée quand on a le sentiment que les cannes commenceraient à avoir « soif » si l'on prolongeait l'attente. C'est ainsi que le cultivateur procédera d'ailleurs s'il dispose de l'eau sans entraves. Mais nous ne retrouvons malheureusement ni dans nos souvenirs, ni dans les documents dont nous disposons, le nombre d'irrigations qui ont été nécessaires pour atteindre ce résultat, compte tenu des pluies.

L'essai porte sur canne locale (témoin irrigué dans les mêmes conditions que les autres

(1) 300 kg sulfate d'ammonium,
50 kg phosphate bicalcique,
100 kg sulfate de potassium.

variétés) sur POJ 2878, P.O.J. 2725, DI 52, EK 2, Co 312. Il est exécuté sur un dispositif de vingt-quatre parcelles carrées de 11 m. de côté (quatre répétitions).

Des rigoles irrigantes et drainantes de 60 cm. de profondeur et 30 cm. de largeur parcourent le quadrillage de manière à distribuer l'eau aussi régulièrement que possible. Une rigole d'amenée se trouve en tête du dispositif, une rigole de colature à son extrémité.

Les opérations culturales sont les mêmes partout. Le terrain est fumé uniquement au fumier de ferme à la dose de 4.000 kg à l'hectare. Les observations relatives à l'état végétatif sont notées périodiquement en cours de culture.

La fabrication du sucre est faite par des artisans selon la méthode locale, à l'état de sucre brut, puis de sucre « raffiné » à la boue. Du fait du gros diamètre et de la dureté des cannes étrangères, on prend simplement la précaution d'aplatir au préalable le bout des cannes pour les passer au moulin et on fait agir une traction animale un peu plus forte.

Nous donnons ci-après les résultats en poids de cannes récoltées à l'hectare, en sucre brut, puis en sucre raffiné et mélasse.

A noter que le sucre brut en % de cannes varie de 8,74 à 11,47 selon les variétés. Ceci résulte de l'inégale richesse des cannes, de l'inégalité de comportement des diverses variétés dans la fabrication industrielle, mais par surcroît, ici, de l'irrégularité des rendements du procédé local, lequel exige toujours un tour de main à acquérir pour chaque canne différente. Observer aussi que le taux pour cent du sucre « raffiné » au sucre brut varie de 41,4 et 52,2.

Il convient de remarquer cependant qu'une analyse des cannes provenant de ce champ d'expériences effectuée par la Société sucrière de Tuy-Hoa fait apparaître des écarts assez grands dans le rendement — usine entre les diverses variétés (tableau ci-après). Pour EK 2, par exemple, le rendement tombe entre 8,58 et 9,92. Pour cette même variété, la fabrication locale, — mais en sucre brun — donne 10,45 %. Le sucre brun d'EK 2 ne donne plus que 41,4 % de sucre « raffiné », alors que ce taux est de 52,2 % avec POJ 2878, laquelle ne donnait que 9,36 % de sucre brun par rapport à la canne fraîche, en fabrication à la mode du pays.

Chiffres relevés dans un tableau d'analyses de la Société sucrière de Tuy-Hoa

	Sur cannes entières		Sucre % cannes	Rendement usine
	Sucre %	Quotient pureté		
Cannes locales	15,69	78,5	13,02	8,37
	17,34	86,7	13,87	8,92
POJ 2878	21,57	91,8	17,26	12,47
	21,61	94	17,94	12,63
POJ 2725	20,28	93,9	16,22	11,85
	19,86	94,6	16,48	11,70
DI 52	17,62	88,5	14,62	10,02
	18,47	92,4	15,33	10,71
EK 2	15,25	86,7	12,65	8,58
	17,34	89,8	13,87	9,92
Co 312	17,58	88,3	14,59	9,99
	18,59	89,8	14,87	10,64

Essai de culture irriguée sur cannes locales et étrangères. Phong-Niên (Réseau de Tuy-Hoa)

Chiffres rapportés à l'hectare en kg.

CAMPAGNE 1936-37 :

	Cannes fraîches	Sucre brun	% de canne	Sucre raffiné	% de sucre brut	Mélasse
Canne locale	60.820	5.318	8,74	2.284	42,9	1.921
POJ 2878	85.490	8.004	9,36	4.185	52,2	2.810
POJ 2725	64.300	7.379	11,47	3.825	51,8	2.355
DI 52	75.370	6.979	9,25	3.102	44,4	2.190
EK 2	82.700	8.648	10,45	3.585	41,4	3.223
Co 312	75.160	6.917	9,20	2.876	41,5	2.809

En piastres indochinoises les résultats bruts sont les suivants : sucre brun en piastres : 8,00 le quintal, sucre blanc en piastres : 18,33 le quintal.

	En sucre brun		En sucre blanc*	
	Valeur brute de la récolte	Bénéfice brut apporté par variétés étrangères	Valeur brute de la récolte	Bénéfice brut apporté par variétés étrangères
Canne locale	425,44		418,65	
POJ 2878	640,32	214,88	767,11	348,46
POJ 2725	590,32	164,88	701,12	282,47
DI 52	558,32	132,88	568,59	149,94
EK 2	691,84	266,40	657,13	238,48
Co 312	553,36	127,92	527,17	108,52

* (Valeur de la mélasse négligée).

Conclusions : *a*) En culture irriguée, comme on pouvait le prévoir, les cannes étrangères se montrent nettement supérieures à la canne locale, aussi bien en poids de cannes qu'en sucre obtenu. Dans cet essai, la Co 312, bonne variété de culture sèche, donne des résultats meilleurs que la mia lau, mais n'égale pas les autres variétés étrangères ;

b) La mia-lau irriguée a donné, dans cette expérience, 5318 kg de sucre brun à l'hectare, alors qu'en culture sèche, dans la même province (Phu-Yên) on peut estimer son rendement moyen de 1200 à 2800 kg de sucre brun pour les terres d'alluvions, de 800 à 1200 kg pour les terres hautes formées en place.

Il reste qu'en culture irriguée il n'y a pas lieu de la conserver.

c) Le calcul ci-dessus de l'avantage pécuniaire apporté par les cannes étrangères suppose que les sucres obtenus sont d'égale qualité alors que, toutefois, la qualité des sucres des variétés étrangères est la meilleure. D'après les estimations faites par les acheteurs, le sucre blanc de POJ 2725 aurait été pris à vingt piastres le quintal, ceux des autres variétés importées à 18,33, celui de la canne locale à 13,66 seulement.

Mais il ne faut pas oublier que la culture irriguée imposerait des fumures plus copieuses ; sans elles, les rendements ne se maintiendraient pas aux niveaux indiqués, l'apport de l'eau ne suffisant pas à maintenir à la longue les productions élevées.

Campagne 1937-38. — Des essais de culture dite « arrosée » avec et sans engrais sont faits dans la Province de Quang-Ngai en plusieurs points. Nous n'en donnerons les résultats que pour un seul : Van-Tuong, en bonne terre d'alluvions.

Par culture « arrosée » nous entendons une culture qui ne reçoit qu'une seule irrigation, cinq semaines après la plantation, au moment de la sortie des pousses et des jeunes racines, moment où l'irrigation est le plus profitable pour accélérer le « démarrage » ce qui marquera une influence sur la vie tout entière de la plante.

Nous nous tenons à un « arrosage » qui consiste à mouiller le sol aussi profondément que possible jusqu'au-dessous des boutures, car il serait impossible de pratiquer en ce lieu la culture irriguée proprement dite. N'ayant pas la possibilité en notre point d'expérience d'étudier cinq ou six variétés, nous nous bornons à comparer Co 290 et Co 312 avec la mia lau.

L'engrais complet apporté est composé selon la formule VI B.

Essai de Van-Tuong (Quang Ngai).

Terre riche d'alluvions légères.

Culture « arrosée » avec et sans engrais.

Formule d'engrais complète VI B.

Sucre en kg-ha et valeur en piastres indochinoises de l'époque. Cours du sucre piastres : 8,50 le quintal.

Variétés	Sucre brun	En plus	En plus % du témoin	Coût engrais et épandage	Coût arrosage	Bénéfice
Canne locale :						
Témoins sans engrais	2.520					
Avec engrais	3.850	1.330	52	52,17	4,00	56,88
Co 290 :						
Témoins sans engrais	4.390					
Avec engrais	7.130	2.740	62	52,17	4,00	176,75
Co 312 :						
Témoins sans engrais	4.280					
Avec engrais	6.274	1.994	46	52,17	4,00	113,32

Conclusions : Les rendements augmentent largement. Toutefois, si nous comparons les résultats avec ceux donnés par la culture sèche au même lieu et à la même campagne (voir plus haut) nous constatons que les rendements de la canne locale sont un peu moins élevés que dans cette dernière culture. Mais ceux de Co 290 (qui a eu une reprise normale ici avec et sans engrais, sont sensiblement meilleurs qu'ils ne l'étaient dans la culture sèche.

Campagne 1938-39. Un essai d'ensemble est fait dans le Quang-Ngai :

sur canne locale comparée en culture sèche et en culture arrosée, avec engrais (formule complète VI) et sans engrais, enfin en terre riche et en terre pauvre ;

sur canne locale, POJ 2878, Co 290, Co 312 avec engrais (formule VI) et sans engrais, en culture irriguée et en culture arrosée.

Nous avons indiqué plus haut ce qu'il y a lieu d'entendre par « culture arrosée ». Là encore, nous n'avons pas la possibilité de mesurer l'eau.

Cette seconde partie de l'essai ne peut-être organisée que dans une terre de qualité moyenne pour la culture irriguée, à Phu-Loc et dans une terre riche pour la culture arrosée à Dong-My.

Les calculs en argent dans les tableaux ci-après sont faits sur la base de piastres : 10,50 le quintal de sucre brut (1939) et de 15 piastres le quintal métrique d'engrais (1938, année de l'épandage).

Engrais sur canne locale (Formule complète VI) avec ou sans eau. Rendements en kg-ha.

	Cultures sèches				Cultures arrosées			
	Terre riche		Terre pauvre		Terre riche		Terre pauvre	
	Témoin	Avec engrais	Témoin	Avec engrais	Témoin (1)	Avec engrais (1)	Témoin	Avec engrais
Cannes fraîches.....	25.640	43.410	22.870	31.640	26.380	31.950	28.390	44.000
Sucre brut.....	1.850	3.040	2.040	3.010	2.180	2.970	2.160	3.560
Sucre % cannes	7,2	7,0	8,9	9,5	8,2	9,3	7,6	8,0
En plus (sucre)		1.190		970		790		1.400
En plus (piastres).....		124,95		101,85		82,95		147,00
Coût engrais et épandage		80,00		80,00		80,00		80,00
Bénéfice opération		44,95		21,85		2,95		67,00

(1) L'essai donne des résultats anormaux pour ce qui concerne les cultures arrosées en terre riche (rendements insuffisants).

Engrais sur canne locale et étrangère (Formule complète VI). Avec ou sans eau. Rendements en kg-ha.

a) En culture irriguée. Terre moyenne. Champ de Phu-Loc.

	Mia lau		POJ 2878		Co 290		Co 312	
	Témoin	Engrais	Témoin (1)	Engrais	Témoin	Engrais	Témoin	Engrais
Cannes fraîches.....	38.950	53.440	30.930	76.030	61.010	100.570	84.890	107.940
Sucre brut	3.660	4.770	2.180	6.336	7.110	9.560	7.200	9.480
Rendement sucre % canne	9,4	8,9	7,0	8,3	11,6	9,5	8,5	8,8
En plus (sucre)		1.110		4.156		2.450		2.280
En plus (piastres) ...		116,55		435,75		257,25		239,40
Coût engrais et épandage		80,00		80,00		80,00		80,00
Bénéfice opération ...		36,55		355,75		177,25		159,40

(1) Pour POJ 2878 (témoin) chiffres anormaux : rendement insuffisant.

b) En culture arrosée : Terre riche. Champ de Dong-My.

Cannes fraîches.....	49.790	62.690	52.200	60.650	66.270	81.540	75.740	91.740
Sucre brut	4.050	5.310	4.870	6.090	7.310	9.780	6.260	9.000
Rendement sucre % canne	8,1	8,4	9,3	10,0	11,0	12,0	8,2	9,8
En plus (sucre)		1.260		1.220		2.470		2.740
En plus (piastres).....		132,30		128,10		259,25		287,70
Coût engrais et épandage		80,00		80,00		80,00		80,00
Bénéfice opération ...		52,30		48,10		179,25		207,70

Conclusions : Les travaux de la campagne 1938-39 montrent que les bénéfices résultant de l'emploi des engrais sont toujours très importants et que dans les cultures irriguées, sauf exception, ces bénéfices sont accrus.

Ils montrent, en outre, ce qui confirme les expériences antérieures, que les cannes étrangères irriguées donnent des suppléments de récolte très élevés, indépendamment de l'action des engrais, du fait de leur valeur propre et que ces suppléments dépassent le plus souvent ceux qui reviennent à l'apport des engrais.

UNE REMARQUE DE PORTÉE GÉNÉRALE COMME CONCLUSION D'ENSEMBLE

Aucun agronome ne peut contester le levier puissant de progrès agricole que constitue la sélection des espèces locales quand elle est possible, — ici, ne l'oublions pas, nous avions une plante se multipliant de boutures dont la variété locale est un clone invariable — ou la création de variétés nouvelles à partir des variétés locales par les méthodes de la génétique.

On ne peut contester non plus les possibilités qu'offre la transformation des procédés locaux de culture, celle-ci toutefois, très longue à réaliser à grande échelle, dans la pratique.

Mais ces moyens ne sauraient détourner l'attention des techniciens de la ressource offerte, par les variétés étrangères. Sans doute, les plantes plus productives et plus perfectionnées sont-elles en règle générale, plus exigeantes. Ici, d'une collection d'environ cinquante variétés, nous avons tiré deux et peut-être une seule canne, la Co 290, qui possède des qualités productives combinées avec une remarquable rusticité.

Nous avons vu les résultats qu'elle donne dans le milieu et les conditions de culture non rapidement modifiables que nous avons décrits au début de notre texte, c'est-à-dire sans irrigation, presque sans fumure, la technique restant sommaire. Lorsqu'il s'agit d'améliorer une autre culture, en un lieu quelconque, on n'est pas toujours servi au même degré par la chance.

Quoi qu'il en soit, si des introductions nombreuses de matériel végétal étranger ont été réalisées et ont servi de point de départ à d'estimables travaux, nous pensons qu'il y a lieu d'étendre encore les recherches de la sorte et à généraliser l'étude systématique de collections de variétés étrangères intéressant les diverses productions dans les pays dont l'agriculture est peu évoluée. Ils pourront parfois en tirer un rapide bénéfice.

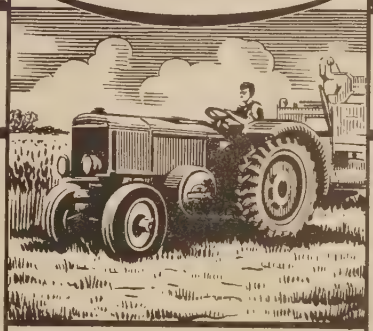
PUB YVES ALEXANDRE

3
PRODUCTIONS
REMARQUABLES
en
matériel agricole

BATTEUSES A GRAND RENDEMENT
Pour toutes céréales, riz, graines fourragères et oléagineuses, avec bâtis bois ou métalliques, à broyeur et hacheur de paille

MOISSONNEUSES-BATTEUSES TRACTÉES
Avec ou sans moteur auxiliaire, largeur de coupe 2 m. 10

Utilisez pour votre exploitation un matériel à la fois simple et solide, pratique et économique ! Conçu tout spécialement pour les exploitations françaises, le matériel Société Française réunit tous ces avantages et détient le "ruban bleu" pour la durée de travail. Utilisez-le : vous augmenterez au maximum votre rendement.



TRACTEURS A HUILE LOURDE
Agricoles routiers - forestiers
Type FV 1, de 38/44 CV
Type FV 2, de 25/30 CV

SOCIÉTÉ FRANÇAISE
VIERZON

Société Française de Matériel Agricole et Industriel - Vierzon (Cher) Tél. : 29

DEUXIÈME COMPTE RENDU SUR LE DÉVELOPPEMENT DU PLAN DE CULTURE MÉCANISÉE DE L'ARACHIDE DANS L'EST AFRICAIN ANGLAIS

(Situation en Mai 1949)

(suite et fin) *

par **M. ROSSIN**

Chapitre Troisième

LA CULTURE PROPREMENT DITE

Considérations d'ensemble

Au cours de la campagne agricole, qui s'achevait en juin 1949, les cultures ont porté approximativement sur :

8 000 ha d'arachide			240 ha d'arachide	
9.000 ha de tournesol			800 ha de tournesol	
1.000 ha de maïs et divers	}	à Kongwa	160 ha de maïs et divers	} à Urambo
18.000 ha au total			1.200 ha au total	

En outre, des essais au stade de station expérimentale se sont poursuivis dans le troisième centre retenu, dans la province du Sud, à Nachingwea, près de Lindi. La récolte étant en cours les résultats chiffrés définitifs n'en étaient pas encore connus à notre passage.

Nous sommes cependant en mesure d'affirmer que dans l'ensemble, ils seront mauvais à Kongwa aussi bien pour l'arachide que pour le tournesol. La pluviométrie a été très déficiente. Ce n'est d'ailleurs pas spécial à Kongwa cette année, mais général à tout l'Est africain qui souffre d'une sécheresse sans précédent. Même au Kenya, plus régulièrement arrosé, cette sécheresse se faisait violemment sentir, et y avait très largement compromis les récoltes et les herbages.

Que l'on juge, en effet, de la saison des pluies à Kongwa en 1948 et 1949 :

Novembre le	27	2 m/m	Février le	1	1 m/m
	28	5		2	0,75
	29	5		4	5,5
		12 m/m		8	26
Décembre le	23	2,5 m/m		15	6
	24	1,75		20	32,5
	25	6		22	15,75
	27	0,5			87,5 m/m
	28	7,5	Mars le	8	10 m/m
	30	4,25		12	7
		22,5 m/m		13	1,5
Janvier le	2	30 m/m		29	0,5
	3	20			19 m/m
	5	13	Avril le	14	2,25 m/m
	6	17		15	6,25
	9	9		16	20,5
	30	0,5		25	0,5
	31	17			29 m/m
		106,5 m/m			

Total pour l'année agricole : 276,5 m/m.

* *L'Agronomie Tropicale*, 1950 (janvier-février), p. 42.

Ce chiffre se passe évidemment de tout commentaire.

A Urambo, la sécheresse s'est également fait sentir puisqu'on n'a enregistré que 625 m/m au lieu d'une moyenne de 800 m/m à 900 m/m. Mais les récoltes y sont nettement supérieures, surtout en ce qui concerne le tournesol cultivé sur une plus grande surface et de bel aspect général.

Les assolements ne sont pas encore fixés de façon définitive. Il semble cependant que l'on ne dépassera pas en moyenne la cadence de deux récoltes d'arachides tous les quatre ans sur la même terre.

Par contre, un point paraît acquis :

On ne cultivera pas d'arachides immédiatement après défrichement, mais du tournesol. Et cela pour la raison très simple que, quel que soit le soin apporté au nettoyage des terres défrichées, des souches et surtout de nombreux morceaux de bois échappent au ramassage. Si l'on cultive des arachides sur de tels terrains on risque d'abord de briser des pièces travaillantes au labour, au semis, au binage et à l'arrachage. Puis, à la mise en andains des arachides, les morceaux de bois épars seront collectés dans ces andains et, par conséquent, absorbés par les pick-up batteurs. D'où risques de bris supplémentaires sur un engin fragile et cher. Il a donc été décidé d'ensemencer, très superficiellement et après un très léger labour, du tournesol. La récolte consistant à couper les têtes de cette plante à 0,80 m au-dessus du sol, les risques de rupture des pick-up batteurs sont éliminés. De plus, on espère qu'au cours de cette année de culture les bois restants seront détruits par pourriture ou par les termites. Effectivement les termites sont actifs mais pas plus que dans d'autres régions d'Afrique tropicale (et en particulier au Soudan français). Et cette destruction par les termites ne sera sûrement pas complète.

Quoi qu'il en soit, une année de culture de tournesol dans de telles conditions ne peut que contribuer à faciliter une culture ultérieure d'arachides. Cette idée rejoint d'ailleurs celle, que nous émettions l'an dernier, en disant qu'après le défrichement, l'essouchage et la scarification des terres en saison sèche, il conviendrait de laisser celle-ci subir une saison des pluies sans culture, aussi bien pour faire pourrir les racines et débris de bois, que pour assurer la pousse de toutes les mauvaises graines en attente dans le sol. Nous proposions ensuite, à la fin de la saison des pluies, d'enfouir à la charrue lourde à disques l'abondante végétation qui se serait développée réalisant par cette opération un apport de matière verte et une destruction des dernières racines. Les Anglais ont voulu, poursuivant le même but, réaliser néanmoins dès la première année un revenu cash par une récolte. Reste à savoir si les dépenses supplémentaires, qu'impose cette culture, et l'absence d'enfouissement d'un engrais vert spontané, sont compensés par le revenu obtenu.

Culture du tournesol

C'est avant tout, dans l'immédiat, une culture d'attente, une culture qui permet d'utiliser un terrain qui vient d'être défriché, et encore trop parsemé de débris de bois pour présenter de bonnes conditions pour la culture de l'arachide. Certains pensent qu'il demeurera comme culture d'assolement normale. D'autres sont plus pessimistes et pensent que le rendement et la valeur du produit sont insuffisants pour payer les frais culturaux.

Ceux-ci sont cependant nettement moins élevés que pour l'arachide.

Le semis s'opère au début de la saison des pluies, avec le même semoir que celui utilisé pour l'arachide. Divers écartements ont été essayés, mais on semble s'en tenir à 70 cm entre les lignes ; 10 à 15 kg de semences sont nécessaires à l'hectare.

Les premiers binages ne peuvent pas être effectués au « tractor weeder » car les jeunes tiges sont fragiles et risqueraient d'être brisées, ce qui aboutirait à la mort de la plante. On est donc obligé de se contenter du binage au cultivateur porté, travaillant dans le sens des lignes de semis. Par contre, on peut régler les pièces travaillantes de façon à approcher le plus possible des lignes de plants, laissant entre ceux-ci un espace très étroit qui est le seul à n'être pas travaillé.

La variété utilisée doit en principe être de petite taille (1 m environ à maturité), très homogène en hauteur, la dimension idéale des inflorescences est de 10 à 12 cm de diamètre. Plus grosses, les têtes sont mal battues par la moissonneuse-batteuse : d'où pertes élevées. La variété Pole Star est celle qui paraît actuellement répondre le mieux à ces conditions.

Une question, qui se pose, est celle de la fécondation par les insectes et les abeilles en particulier. Un défrichement trop généralisé ne va-t-il pas éloigner les abeilles sauvages, rendant la fécondation des fleurs, donc les rendements, aléatoire ? Seule, une observation sérieuse permettra

de s'en rendre compte. Certains envisagent l'obligation de peupler de ruches les abords des zones cultivées.

La récolte du tournesol s'effectue après la fin de la saison des pluies, lorsque les inflorescences sont bien desséchées.

A Kongwa où, dans certains cas, la dessiccation des plantes paraissait trop avancée, beaucoup de tiges étaient tombées à terre, rongées au collet par les termites. Les avis sont partagés quant à la cause de ces dégâts : soit attaque par les termites, la plante étant encore vivante, soit dessiccation trop grande de la plante qui meurt et est alors attaquée par les termites. Nous pensons, quant à nous, que si les plants étaient sains et vigoureux et à fructification homogène et non échelonnée, on pourrait aisément choisir l'époque optimum de récoltes sans avoir à redouter ces accidents.

C'est, en effet, une autre qualité indispensable à rechercher dans les variétés de tournesol à cultiver que celle de l'homogénéité de la maturation. Pour pallier en partie l'inconvénient d'une trop grande hétérogénéité dans la maturation on a été amené à faire passer des manœuvres pour briser la tige juste en dessous de l'inflorescence, que l'on laisse pendre ainsi, assurant une dessiccation rapide et uniforme des graines. Mais cette pratique paraît inapplicable dans une entreprise largement mécanisée, donc disposant de peu de main-d'œuvre.

Un inconvénient, constaté également à Kongwa et peut-être encore davantage à Urambo, était la présence au moment de la récolte d'un insecte piqueur des graines, le « blue bug » (*Calidea Dregei*). L'abondance de ces insectes sur les inflorescences était vraiment impressionnante, et on a même chiffré à deux millions et demi environ leur nombre par hectare de culture (c'est-à-dire de vingt-cinq à quarante insectes par pied). Indépendamment des pertes qu'ils peuvent occasionner, ils causent un autre grave ennui : comme ils sont de dimension voisine de celle des graines de tournesol, ils sont au battage mélangés avec celles-ci, et dans une proportion telle que leur séparation, pour nécessaire qu'elle soit, est assez malaisée.

Par un réglage assez délicat de la moissonneuse-batteuse on arrive cependant à recueillir proprement la majeure partie des graines, tous les insectes étant concentrés à une même sortie avec le reste des graines. Pour récupérer celles-ci, il faut alors étendre les graines sur une bâche, les couvrir de branchages sur lesquels les insectes grimpent, puis secouer ces branchages sur un feu. C'est un procédé évidemment laborieux.

Des essais de destruction au pyrèthre ont donné d'excellents résultats. Cependant, de l'avis des indigènes, ces invasions massives n'existeraient, comme ce fut le cas cette année, qu'à la suite de pluviométrie très déficiente. Il est à souhaiter qu'il en soit bien ainsi, car c'est une peste incontestablement très gênante.

La récolte s'est opérée à l'aide des deux moissonneuses-batteuses **Massey Harris Clipper** et **S. P. 26**, munies évidemment de lames de coupe et non de pick-up. L'idéal est évidemment de couper le tournesol le plus près possible en dessous de la tête, et pour cela, il convient donc d'avoir une variété très homogène en hauteur et peu élevée. La S. P. 26 est certainement plus résistante, d'un rendement plus élevé, et son battage est plus propre, mais des modifications de détail sont à lui apporter et en particulier les doigts de la barre de coupe doivent être allongés. Avec l'équipement habituel, beaucoup de têtes tombent, en effet, en avant de la barre de coupe et sont perdues. De même, les rabatteurs doivent être ramenés en arrière, car, s'ils sont trop en avant, ils risquent de briser de nombreuses inflorescences et de les faire tomber au sol au lieu de les pousser sur le tablier de la machine.

Dans les conditions de travail à Urambo, et du fait de l'absence de ces améliorations, aussi bien qu'en raison de la chute de nombreux pieds avant le passage des moissonneuses-batteuses, il fut trouvé avantageux de faire ramasser à la main les têtes de tournesol restées sur le sol pour les battre ensuite à poste fixe. C'est évidemment un processus qui, s'il devait être généralisé, rendrait illusoire la mécanisation de la culture. On peut en dire autant du procédé qui consiste, plusieurs jours avant la moisson, à briser à la main les têtes des plantes, laissant celles-ci pendre et se dessécher, sans que la tige elle-même arrive au même stade de dessiccation. Cela facilite le battage, mais accroît la main-d'œuvre.

En résumé, la culture du tournesol, dans les conditions actuelles, est certainement une excellente préparation à la culture ultérieure des arachides, mais il reste à faire la preuve de sa rentabilité comme culture principale. Néanmoins, dans certains cas, elle est à essayer comme culture de complément dans des zones, où elle pourra s'inclure dans un assolement rationnel, et où son exécution n'entraînera que l'utilisation d'appareils déjà rassemblés en vue d'une autre culture principale. Elle peut éviter alors une trop stricte monoculture et augmenter l'utilisation (donc

les facilités d'amortissement) des machines coûteuses comme les moissonneuses-batteuses.

Sa réussite suppose en tous cas, pour un lieu déterminé, le choix ou la sélection de variétés basses, de végétation et de maturation très homogènes, donnant des inflorescences ne dépassant pas 10 à 12 cm de diamètre.

Culture de l'arachide

Nous ne reviendrons pas en détail sur ce que nous écrivions l'an dernier et qui reste valable dans son ensemble. Nous voulons seulement insister sur certains points particuliers qui peuvent être mis en lumière après une expérience d'une année supplémentaire.

Pluviométrie. — Nous avons donné précédemment le détail de la pluviométrie observée à Kongwa durant la dernière campagne agricole, et qui est de l'ordre de 275 m/m (dont 250 m m du 1er novembre au 15 avril). L'an dernier (saison des pluies 1947-48) la pluviométrie totale du 1er novembre au 15 avril avait été de 408 m/m, soit 158 m/m de plus. Et pourtant déjà, nous avions écrit en face d'un chiffre que nous considérions comme insuffisant : « Nous nous trouvons donc à la limite des possibilités économiques de culture de l'arachide ». Cette impression ne peut évidemment qu'être renforcée (et combien) par les chiffres de cette année. Certes, l'année est anormale et une sécheresse quasi catastrophique sévit dans tout l'Est Africain, mais en Afrique il y a hélas bien souvent des années « anormales » de ce genre ; c'est pourquoi nous persistons à penser que pour une production mécanisée, dont les frais sont aussi élevés en année normale qu'en année anormale, mais qui dans la deuxième éventualité donne des rendements quatre à cinq fois plus faibles, il est absolument indispensable d'avoir en matière de pluviométrie une marge de sécurité telle, que dans le pire des cas on n'arrive pas à des rendements catastrophiques. L'erreur vient d'abord de ce que l'on a tablé sur une valeur « moyenne » de la pluviométrie (alors que bien souvent dans des pays de ce genre, la « moyenne » ne signifie pas grand chose, car c'est la « moyenne arithmétique » d'années anormalement sèches et d'années anormalement pluvieuses, l'année « normale » ou « moyenne » étant l'exception). Elle vient ensuite de ce que la région de Kongwa, du fait de sa situation géographique locale, et de son entourage de montagnes est probablement moins arrosée (et aussi moins régulièrement), que les zones avoisinantes à partir desquelles s'est faite l'extrapolation.

C'est là un premier point essentiel, qui a conduit à envisager de limiter aux surfaces défrichées en 1949 (36.000 ha), l'extension actuelle du centre de Kongwa, prévu à l'origine pour 184.000 ha et de reporter les extensions immédiates sur les deux autres régions de Urambo et de Lindi. Dans ces deux régions, on n'a pas en effet à craindre, semble-t-il, des caprices de la pluviométrie aussi marqués. Même dans cette année, exceptionnellement et généralement déficiente, on a quand même enregistré 625 m/m à Urambo par exemple. La sécurité est donc bien supérieure.

Sols. — Nous avions déjà constaté l'an dernier que les sols de Kongwa, et en particulier, les sols rouges des parties hautes, durcissaient beaucoup après la saison des pluies et devenaient battants.

Cette année, le phénomène est encore plus net, parce que plus généralisé et parce que la pluviométrie a été plus faible.

La granulométrie de ces sols paraît telle que les vides laissés par le sable grossier sont remplis par les éléments fins, conduisant ainsi après dessiccation à un sol d'une dureté exceptionnelle. L'opération d'arrachage est ainsi rendue très difficile et coûteuse pour plusieurs raisons : d'abord l'effort de traction à développer est plus grand augmentant donc la consommation de carburant et la fatigue du moteur, ensuite l'arrachage n'est pas parfait et il y a beaucoup de manques, enfin l'usure des pièces travaillant dans un tel sol est extraordinaire.

La richesse de ces sols au point de vue des éléments fertilisants est satisfaisante comme nous l'avons dit : mais elle ne sert à rien si l'on ne peut en extraire économiquement les récoltes.

Aussi envisage-t-on d'abandonner la culture de l'arachide sur de tels sols, pour s'y consacrer au tournesol qui ne présente pas les mêmes inconvénients de récolte.

Les sols des parties basses présentent au contraire des inconvénients d'un autre ordre : ce sont les zones d'épandage des eaux de ruissellement, et certaines opérations culturales, en saison des pluies, sont très difficiles : binage par exemple. D'où également récoltes médiocres. Là on envisage aussi, bien souvent, l'abandon de l'arachide pour passer aux herbages sur lesquels ont entretiendrait du bétail.

Restent les sols bruns grisâtres des pentes, sur lesquels la culture de l'arachide reste possible... à condition que la pluviométrie le permette.

A Urambo, on retrouve des phénomènes dans l'ensemble comparables. Mais la teneur en argile est plus faible (ou celle en sable plus élevée), et on a pris grand soin de ne pas défricher les zones basses qui joueront le rôle de zone d'épandage des eaux, tout en conduisant à une moins grande proportion de défrichement. On sera probablement amené également à réserver les zones hautes. Mais encore que bien supérieurs quant aux qualités physiques aux sols de Kongwa, les sols de Urambo conduiront à des usures très rapides des pièces travaillantes des machines, dès que l'on travaillera en saison sèche. En dehors de l'arrachage, qui ne peut se faire hors de cette saison, il sera prudent et économique de limiter au maximum le travail des terres en saison sèche, et en tous cas de n'y exécuter que des façons superficielles.

En conclusion, nous insisterons sur la nécessité, dans le choix des sols pour la culture mécanique de l'arachide, de tenir le plus grand compte des qualités physiques de ceux-ci, et en particulier de leur comportement à la fin de la saison des pluies. C'est même plutôt la granulométrie des éléments constituants à laquelle il faudra prendre garde. Les qualités chimiques des sols sont souvent possibles à améliorer, et rapidement. Il en va tout autrement des qualités physiques que l'on ne peut modifier que lentement et à un prix qui exclut bien souvent toute idée de rentabilité.

Façons culturales. Résultats des appareils utilisés

A. **Travail du sol**. — Le seul labour véritablement indispensable est celui qui doit se faire, tout à fait à la fin de la saison des pluies (et le plus tôt possible) sur la sole, qui devra recevoir, au début de la saison des pluies suivante, les ensemencements d'arachides. Ce sera un labour d'enfouissement au moins partiel, soit d'engrais verts, soit d'herbes spontanées. Il y a intérêt à ce qu'il soit exécuté dès la fin des pluies pour enfouir les herbes avant la généralisation de la montée à graines, à une période, où le sol est encore humide (facilité de travail, moindre usure des pièces travaillantes, meilleure décomposition de la matière végétale), et peut encore permettre une repousse des graines enfouies qui contribuent à protéger et à fixer le sol durant la saison sèche.

Dès le début de la saison des pluies, celles-ci pénètreront aisément le sol, et les mauvaises herbes seront dans les meilleures conditions pour germer. Un passage de pulvériseur à disques ou de déchaumeuse à disques s'impose alors pour détruire ces herbes et pour préparer un sol meuble pour les ensemencements. Le semis doit suivre très rapidement cette façon superficielle pour profiter au maximum du sol meuble et éviter que de nouvelles pluies ne viennent en durcir la surface.

Massey Harris a mis au point à cet égard une nouvelle déchaumeuse (one way disc n° 26) de 4,50 m de largeur, qui dans une grande mesure doit pouvoir se substituer à la fois à la déchaumeuse ordinaire et au pulvériseur à disques. La capacité de travail de cet engin est considérable et il a l'avantage de travailler la terre de façon parfaitement homogène et uniforme, ce que ne fait pas le pulvériseur à disques qui laisse à chaque passage une trace marquée à la jonction des deux séries de disques.

Autre façon que cet appareil peut réaliser rapidement : le semis de l'engrais vert et éventuellement du tournesol. Comme toute déchaumeuse, il est, en effet, muni d'une caisse de semoir à la volée, et permet par conséquent de préparer le terrain et de semer en un seul passage.

Les avis sont partagés quant à la façon à faire aussitôt après l'arrachage des arachides. Personnellement, nous ne sommes pas très partisans d'un labour, toujours coûteux (sol durci et abrasif) et qui nous paraît sans objet, sinon sans danger. Exécuté bien après la fin de la saison des pluies (puisqu'il faut laisser le temps d'arracher puis de battre les arachides), il ne permettra aucune repousse et exposera au soleil de la saison sèche un terrain nu et ameubli.

Tout au plus pourrait-on envisager (l'essai est à faire) le passage d'une déchaumeuse à rasettes, type **Ferguson**, qui ne retourne pas le sol, le brise simplement, mais laisse à sa surface la végétation morte qui s'y trouve. Son avantage serait de desserrer la partie superficielle du sol, sans la bouleverser, et de permettre aux premières pluies de bien s'y infiltrer.

Mais d'une façon générale nous pensons qu'il est prudent de ne pas multiplier les labours et de ne pas trop bouleverser les sols.

B. **Semis.** — Le semoir **Massey Harris**, après les quelques modifications de détail qu'il a subies (ou qu'il va subir), donne dans l'ensemble satisfaction. Ces modifications portent sur les points suivants : indépendance de chaque sabot par rapport au bâti de façon que le sabot puisse passer par dessus un obstacle (souche) sans soulever le bâti, donc les autres parties du semoir ; augmentation de la capacité du réservoir à graines ; modification des roues plombeuses pour éviter l'adhérence en terre humide ; fourniture de plateaux de distribution pour les diverses graines (tournesol, maïs, etc...), modification du sabot pour enfouir l'engrais plus bas que la graine.

La question, qui se posait, d'augmenter la capacité de travail horaire de cet appareil en doublant sa largeur et en le transformant en semoir traîné n'est pas résolue car ce type de semoir n'a pu encore être expérimenté. Mais il convient de remarquer que dans les terres mieux préparées de cette campagne, le semoir porté a donné de meilleurs résultats que la première année. De ce fait, du fait aussi de la plus grande expérience des conducteurs, les rendements horaires ont été nettement améliorés.

A l'avantage du semoir porté, on peut signaler sa grande maniabilité, l'absence de pertes de temps aux extrémités de parcelles, la plus grande vitesse du tracteur. Dans quelle mesure ces avantages sont-ils ou non compensés par la plus grande largeur de travail d'un semoir tracté ? L'expérience qui reste à faire le montrera.

C. **Binages.** — Ceux-ci sont effectués avec deux appareils différents :

1° De la levée au début de floraison, avec le « tractor weeder » déjà décrit l'an dernier. C'est un appareil qui a confirmé sa très grande efficacité dans les conditions suivantes :

terres sablonneuses,

passages aussi fréquents que nécessaires — on n'obtient en effet de bon travail que si les mauvaises herbes sont peu développées,

passage rapide de l'appareil — le travail obtenu dans ces conditions est excellent ;

2° Après le début de la floraison avec le cultivateur porté.

Celui qui fut utilisé à Kongwa jusqu'ici a donné beaucoup de déboires. C'est, en effet, un appareil pour terres très meubles et parfaitement préparées. L'abondance des « obstacles » le rend très fragile et sans efficacité. De plus, la rigidité de son bâti lui interdit d'épouser les variations de terrain. Cet appareil est à modifier complètement, peut-être en se servant comme bâti de celui de l'arracheur qui est excellent et robuste. Une telle utilisation conduirait à une économie puisque seules les pièces travaillantes seraient à adapter.

Certains recommandent la culture des arachides sur billons ou tout au moins un très sérieux buttage de celles-ci.

Nous ne croyons pas à l'utilité de la culture sur billons, qui coûte plus cher et interdit le passage du « weeder » si nécessaire pendant les premières semaines. Nous pensons qu'un léger buttage par contre est à recommander, à condition qu'il ne soit pas trop élevé, car, comme nous le verrons plus loin, il provoquerait alors une gêne importante à la mise en andains.

D. **Arrachage.** — Là encore l'appareil **Massey-Harris** semble bon pour des terres très bien préparées, très meubles au moment de l'arrachage, bien ensemencées en lignes très régulièrement droites. Encore faut-il que les deux « diggers » extérieurs soient tournés vers l'intérieur et non vers l'extérieur (fig. 9). Mais du fait de l'irrégularité du terrain et des lignes de semis, cet appareil (dont le bâti par contre est excellent à tous égards) a subi diverses modifications sur place. Sur le bâti on laisse trois supports de « digger » limitant deux intervalles correspondants à deux rangs d'arachides. Une lame horizontale, taillée en biseau à sa face antérieure, est soudée à la base de ces trois supports, constituant ainsi une sorte de couteau qui, pénétrant dans le sol, va couper et soulever deux rangs d'arachides (fig. 10 et fig. 11).

L'avantage du procédé, c'est que l'on n'a pas de bourrage, le rang d'arachide glissant sur la lame entre deux supports (alors que souvent avec le type ordinaire il y a bourrage devant le support de digger).

L'inconvénient c'est que la lame en question travaille une largeur de terre bien supérieure à celle qui est nécessaire pour couper deux rangs. D'où un effort de traction inutilement dépensé.

Nous avons noté un arracheur à quatre rangs construit sur place par **Ferguson**, et qui comprend quatre pelles ou bêches, de 300 m.m à 350 m.m de largeur, supportées chacune à leurs extrémités par des montants fixés à un bâti relevable. C'est le même principe de la lame précédem-

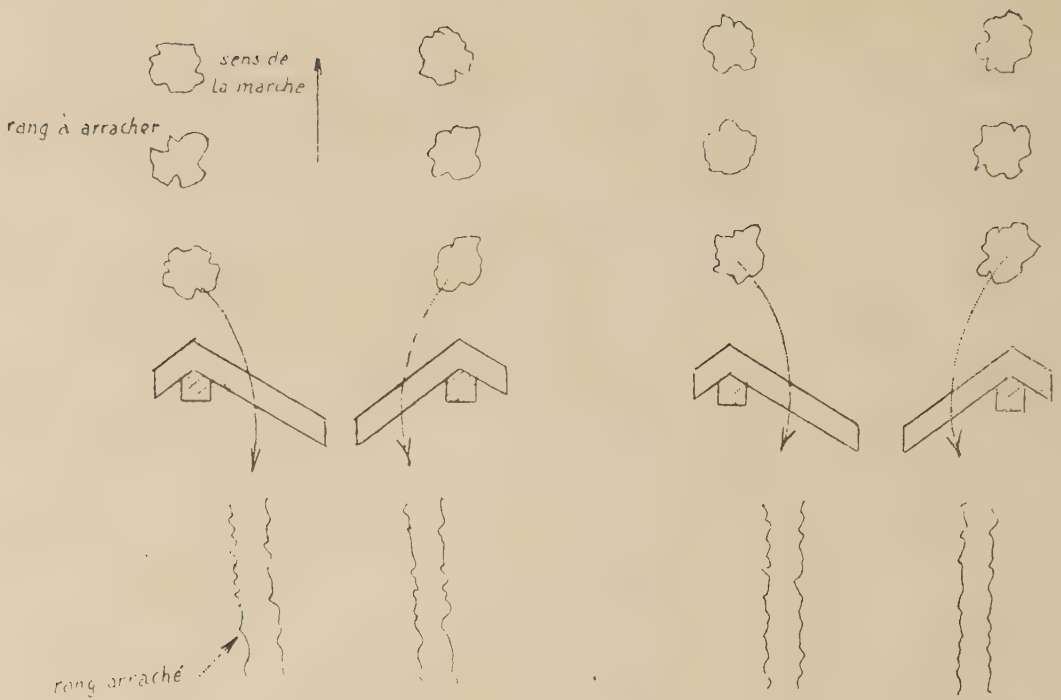


Fig 9

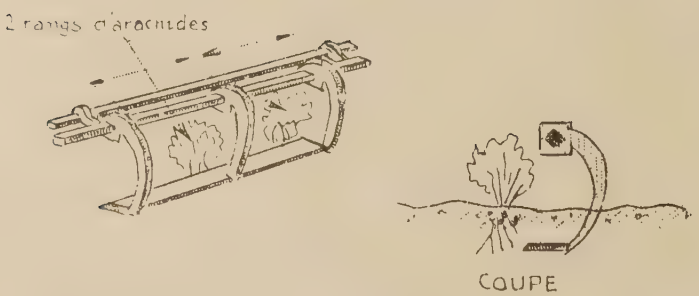


Fig. 10

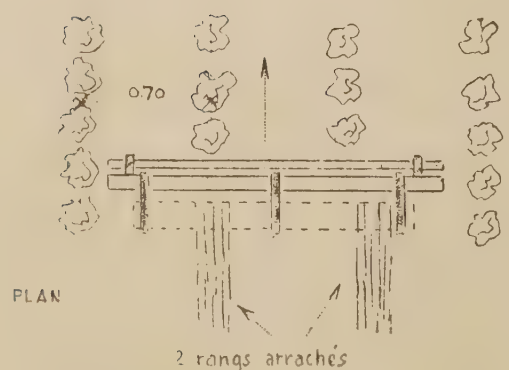


Fig. 11

ment décrite, mais avec cet avantage, que pour arracher quatre rangs, il faut un effort de traction moindre qu'avec la machine à deux rangs précédente (fig. 12).

L'avantage de ces types de « digger » c'est que les pieds d'arachides sont nettement sectionnés et soulevés, ce qui facilite le travail d'andainage.

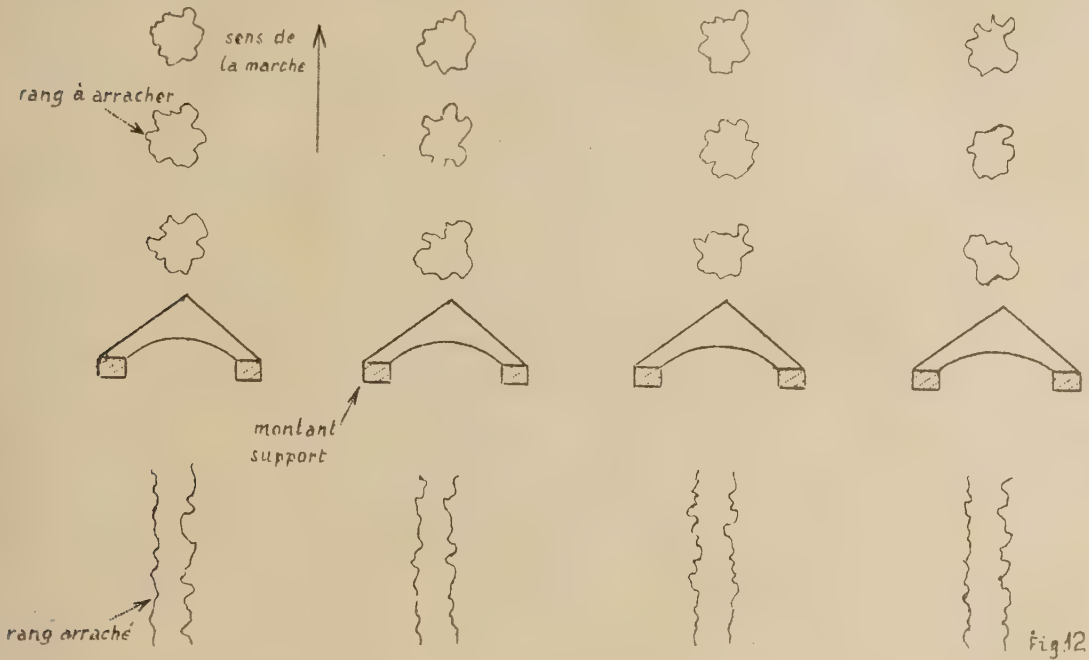


Fig. 12

E. **Andainage**. — Insistons à nouveau sur l'obligation d'andainer aussitôt après arrachage, pour que les fanes présentent une bonne prise aux dents du râteau-faneur.

Si l'on n'arrache que deux rangs à la fois avec un digger, il convient de n'arracher dans une même parcelle que deux rangs sur quatre régulièrement, à une première phase. Puis ensuite, d'atteler derrière le digger le râteau-faneur et d'arracher les séries de deux rangs restants en même temps que l'on andaine quatre rangs. On évite ainsi un passage spécial uniquement pour la mise en andains.

L'inconvénient du râteau-faneur sur un terrain encore farci de débris de branches. c'est qu'il met aussi en andains ces débris qui seront absorbés par le pick-up batteur. D'où risques de pannes.

Nous avons également remarqué que l'andainage se faisait d'autant mieux que la récolte était abondante (des arachides à développement médiocre sont mal agrippées), et que le terrain était plus plat. En outre, si la culture est faite sur billons, la décharge latérale des plantes est plus ou moins arrêtée à chaque billon formant obstacle. C'est là un inconvénient à ne pas négliger si pour une raison impérative on était obligé de cultiver les arachides sur billons.

F. **Battage**. — C'est à ce stade en fait que réside encore la plus grande incertitude. La Clipper est vraiment légère, assez fragile et d'un réglage délicat.

La S. P. 26 a été expérimentée sur une grande échelle. Ses résultats sont meilleurs, encore que son système de ramassage ne soit pas complètement au point. On tend à y remplacer le pick-up habituel par de longs doigts qui prolongent la barre de coupe et viennent en principe se glisser sous l'andain. Un « pick-up réel » (sorte de rabatteur monté sur excentrique et muni de longs doigts métalliques) en même temps tire l'andain dans la machine. Le système est en voie de réalisation définitive à l'heure actuelle.

Une chose à retenir en tous cas, c'est qu'avec de telles machines le battage proprement dit

n'est vraiment satisfaisant que si la récolte est très sèche. Même à Kongwa, en pleine saison sèche, il faut attendre au moins 10 h du matin avant de faire du bon travail.

Mais il est un point très préoccupant : c'est le prix de revient d'une telle opération. La moissonneuse batteuse automotrice est un engin non seulement délicat, mais très coûteux, et dont la durée d'emploi dans une année, (surtout en cas de monoculture d'arachides), est très courte. Le prix à l'heure de marche est donc très élevé et on peut se demander s'il ne sera pas un élément difficile de la rentabilité.

Bien des personnes à Kongwa envisagent le battage en deux phases : d'abord ramassage au « sweep rake » et mise en meule des arachides après séchage, puis battage à poste fixe avec des batteuses, qui pourront alors échelonner sur un temps beaucoup plus long leur travail, donc ne pas comporter un poste amortissement trop élevé.

La moissonneuse-batteuse automotrice est un engin excellent, mais surtout, si, sur l'ensemble d'une exploitation, on a à la faire travailler sur plusieurs cultures échelonnées dans l'année. C'est là, évidemment, le point faible d'une monoculture qui exige des appareils spéciaux coûteux, pour un faible temps d'utilisation annuelle.

Un moyen terme en tous cas pourrait être l'utilisation d'une moissonneuse-batteuse tractée d'un prix bien moindre et permettant d'utiliser des tracteurs qui, en tout état de cause, sont présents et disponibles dans une exploitation de cette envergure. Le type automoteur à l'inconvénient de conduire à l'immobilisation, pendant de longs mois chaque année, non seulement de la batteuse, mais aussi du moteur qui l'actionne. Quant à l'avantage de ce type qui est d'éviter le tracé des « chemins » dans une culture de céréales par exemple, il est évidemment sans intérêt dans le cas de ramassage d'andains d'arachides.

Les opérations qui suivent le battage ne présentent aucun caractère particulièrement nouveau. Le transport se fait à l'aide de tracteurs traînant des remorques ; le stockage se fait à l'air libre, mais en sacs empilés sur des aires préalablement garnies de rondins pour éviter l'attaque par les termites et d'une façon générale le contact des sacs avec le sol. On peut se demander d'ailleurs si le transport et le stockage en vrac ne seraient pas des opérations plus économiques dans un pays à saison sèche aussi nettement marquée.

Le décortiquage se fait à poste fixe ; celui que nous avons vu ne nous a pas semblé parfait, de nombreuses graines brisées étant chassées avec les coques. On envisage de récupérer celles-ci et de les agglomérer en briquettes pour la marche de moteurs fixes à gazogènes.

Observations diverses.

Ecartement des semis. — De l'avis des agronomes de Urambo, l'espacement des lignes d'arachides à 0,70 m est trop grand, et de ce fait la densité des pieds à l'hectare est insuffisante.

L'idéal, d'après eux, serait d'avoir cinquante mille pieds à l'acre, soit cent vingt mille à cent vingt-cinq mille à l'hectare, ce qui correspond théoriquement à un espacement de 0,45 mm. entre les lignes et de 0,17 m à 0,18 m entre les pieds.

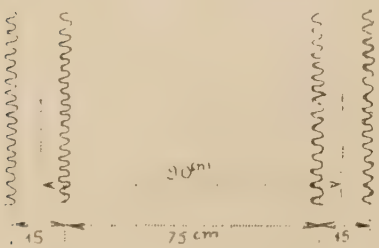


Fig. 13

Mais l'exécution des lignes à 0,45 mm. n'est aisément réalisable qu'en culture manuelle, ou, en culture mécanique, sur sols très peu salissants et dans lesquels le passage du « weeder » (jusqu'au début de la floraison) suffirait à éviter le développement des mauvaises herbes, encore qu'il ne paraisse pas strictement impossible de mettre au point une bineuse capable de travailler dans des interlignes aussi rapprochées. (En France, on bine des céréales à 0,20 mm. d'écartement très couramment).

Pour obtenir la même densité des plantes, et éviter cet inconvénient de la difficulté du binage, on peut aussi procéder par rangs jumelés : deux rangs sont espacés de 15 cm, puis vient un intervalle de 75 cm avec le rang jumelé voisin (fig. n° 13). On obtient ainsi deux rangs par 0,90 mm. de largeur, soit un rang en moyenne par 0,45 m. Bien entendu, le binage longitudinal n'est pas effectué entre les deux rangs jumelés. L'expérimentation conduite dans ces conditions semble très prometteuse, les divers appareils devront être modifiés en conséquence : semoirs, bineurs, arracheurs, etc...

Rosette. — C'est une maladie qui n'est pas à craindre à Kongwa du fait de la faible pluviométrie, mais qui, par contre, peut provoquer des dégâts à Urambo.

Les entomologistes étudient de près la question et semblent s'orienter vers l'épandage d'un produit qui au lieu d'agir par contact sur les pucerons, serait absorbé par la plante. Les aphis piquant la plante seraient alors intoxiqués et tués. La durée d'imprégnation de la plante serait supérieure à trois semaines, c'est-à-dire à la durée entre deux générations d'aphis. Ces travaux sont en cours et nous espérons en connaître sous peu les résultats.

D'une façon générale, on se limite aux données habituelles pour combattre la rosette :

semer tôt pour donner rapidement à la plante de la vigueur, lui permettre de mieux résister ;
semer serré ;
et surtout ne pas échelonner les semis sur une trop longue période pour ne pas faciliter le développement des diverses générations de pucerons ;
éviter comme engrais vert des plantes qui peuvent servir de plantes hôtes à ces insectes.

A signaler aussi quelques dégâts par Cercospora, mais économiquement limités.

Nouveaux appareils. — A signaler dans le nouveau matériel utilisé au Tanganyika :

Le tracteur **Massey-Harris** 744 D, voisin comme type du 44 habituel, mais un peu plus puissant, à moteur Diésel, et utilisable soit en tracteur à roues à pneus du type ordinaire, soit en « half track ». Dans ce dernier cas, l'essieu avant demeure muni de deux roues directrices (soit système row crop, soit à large écartement), mais l'essieu arrière entraîne des chenilles.

La jeep fabriquée en Angleterre, type « Land Rover ». C'est une voiture tout terrain à deux ponts, plus confortable que la jeep ordinaire, mais moins puissante et consommant moins d'essence. Malgré quelques petites imperfections de détail, d'ailleurs en cours de modification, c'est un bon véhicule de chantier ou de piste.

Ransome met également au point un pick-up batteur pour arachides que nous n'avons pas vu fonctionner, mais qui, paraît-il, est excellent.

En matière de construction, de nombreux logements semi définitifs ont été édifiés à Kongwa. Ils sont constitués par des éléments de bois préfabriqués. Ils nous ont paru peu spacieux, mal protégés contre les termites, parfois mal orientés. Ils représentent cependant un grand progrès par rapport aux tentes de 1948, mais sont certainement encore insuffisants pour une installation définitive.

Par contre un type d'abri a été généralisé à Urambo pour ateliers, magasins, hangars, etc... La couverture comprend, dans le sens de la largeur du bâtiment, cinq tôles de 2 mètres de longueur chacune, disposées non pas sur une charpente à deux pentes rectilignes, mais sur une charpente en arc de cercle. Les éléments de cette charpente, en bois, sont très légers, fabriqués et assemblés sur place en série. Ils reposent sur des piliers distants de 4 mètres, et constitués de tronc d'arbres équarris, provenant des défrichements. La construction de tels abris est simple, rapide et économique.

Coût des travaux culturaux. — Nous donnons ci-après quelques indications encore fragmentaires sur le prix de revient de certains travaux culturaux.

Tout d'abord, quelques chiffres relatifs aux tracteurs **Massey Harris** n° 44.

Le contrôle a porté sur quatre-vingt-dix tracteurs pendant douze semaines (du 31/7 au 21 10/1948), pendant un nombre total d'heures de marche de 35.402 heures (soit près de 400 heures par tracteur, à une moyenne de 5 heures 30 minutes environ par jour).

Consommation moyenne d'essence : 6,9 litres à l'heure.

Consommation moyenne d'huile : 0,13 litre à l'heure.

Ramené à l'heure de marche, le prix de l'utilisation de ces tracteurs ressort pour la période considérée à :

Essence	3,73 shillings,	soit....	205,15 francs
Huile	0,20 —		11,00 —
Réparation et entretien	4,38 —		240,90 —
Amortissement (1)	1,41 —		77,55 —
Eau	0,05 —		2,75 —
Conducteur	0,29 —		15,95 —
	10,06 shillings,	soit....	553,30 francs

(la £ étant comptée à 1.100 francs)

(1) Coût du tracteur : £ 480.

Il est à noter que ce prix de revient réel est à peu près le double de celui estimé *à priori* l'an dernier. La différence tient à une légère augmentation du prix de l'essence, mais surtout au prix de revient très élevé des réparations et de l'entretien, qui est le triple du montant de l'amortissement.

Le labour à la charrue à disques a donné des rendements : de 0,16 hectare à 0,20 hectare à l'heure ; le déchaumage 0,4 hectare à l'heure, le pulvérisage de 0,4 hectare à 0,65 hectare à l'heure.

Rapporté à l'hectare le coût des diverses façons exécutées durant la même période est le suivant : (comprenant le coût de la marche du tracteur et de son appareil de travail).

Labour à la charrue 3.500 à 4.400 frs l'hectare.
Labour à la déchaumeuse 1.500 frs —
Pulvérisage 1.500 frs —

Personnel employé. — Le personnel employé par O. F. C. dans l'ensemble de son opération Tanganyika est abondant, aussi bien dans l'élément européen que dans l'élément africain.

L'élément africain comprend :

14.480 spécialistes se répartissant comme suit :

Kongwa	7.036,	dont 5.000 à O.F.C.
Urambo	2.594,	dont 978 à O.F.C.
Lindi	3.042,	dont 553 à O.F.C.
Divers	1.808	

14.217 manœuvres se répartissant comme suit :

Kongwa	5.060,	dont 2.723 à O.F.C.
Urambo	2.046,	dont 428 à O.F.C.
Lindi	6.413,	dont 742 à O.F.C.
Divers	698	

(Les manœuvres et spécialistes, qui ne sont pas occupés par O. F. C., sont ceux occupés par les entreprises).

Au point de vue européen, le tableau ci-dessous donne la composition du personnel.

		Travailleurs		Non travailleurs	
		Hommes	Femmes	Femmes	Enfants
Kongwa	Centre	89			
	Unités de cult.	362			
	Entreprises	385	53	199	218
	Divers	41			
		877	53	199	218
Urambo	O.F.C.	59			
	Entreprises	178	7	59	56
	Divers	8			
		245	7	59	56

Total pour ces deux centres :

Hommes	1.122
Femmes employées	60
Femmes non employées	258
Enfants	274
Total de l'élément européen	1.714, dont 1.347 à Kongwa.

Le personnel européen est rémunéré en moyenne comme suit :

Directeur d'unité	900 à 1000 £, par an
Chef de culture principal	750 £
Assistant	600 £, plus, éventuellement, 50 £ de prime
Femme secrétaire	420 £

Le service est de trois ans, coupé chaque année par quinze jours de congé à prendre sur place. A l'issue de ces trois ans, l'agent bénéficie d'un congé de six mois.

Notons aussi quelques taux de paye pour les africains :

Manœuvres non spécialisés....	14 puis 20 shillings par mois (après six mois).
Spécialistes.....	70 shillings par mois croissant jusqu'à 100 shillings par mois.
Clerks.....	100 à 200 shillings par mois.

La nourriture est fournie en sus, gratuitement, à tous ceux qui gagnent moins de 140 shillings par mois. Cette ration comprend en principe :

Par jour	Maïs ou mil	680 g.
	Arachides	57 g.
	Haricots	114 g.
	Viande (1) ou poisson sec	114 g.
	Légumes	225 g.
	Condiments	15 g.
Par semaine	Sel	114 g.
	Sucre	225 g.
	Huile végétale	57 g.
	Huile de palme	28 g.

(1) Viande quatre fois par semaine, poisson sec trois fois par semaine.

Un congé de deux semaines par an est accordé, ou de quatre semaines tous les deux ans, avec délais de route et paiement du voyage après deux ans de travail.

Coût actuel des investissements. — Bien qu'il soit très difficile d'en avoir une idée bien précise, le total des sommes dépensées à la mi-1949 atteint probablement au moins 20.000.000 de £. Un fort abondant matériel représente évidemment une part importante de ces investissements.

CONCLUSION

Que faut-il conclure de ce rapide exposé de la deuxième année de culture mécanisée de l'arachide au Tanganyika ?

La difficulté de la réponse tient au fait qu'il s'agit d'une affaire complexe, en continuelles modifications et adaptations à la lumière de l'expérience progressivement acquise, et qu'un problème de ce genre ne se définit pas, au bout de deux ans, uniquement par un chiffre d'hectares préparés ou cultivés, et par un chiffre de rendements à l'hectare.

De plus, le climat plus ou moins passionné, qui semble entourer de plus en plus cette opération, nous incite à présenter non pas une conclusion simple et définitive qu'il est actuellement impossible de tirer, mais bien plutôt une série de remarques auxquelles nous nous efforcerons de ne faire dire, sans ambiguïté, que ce que nous voulons leur faire dire.

* * *

Et tout d'abord, la cadence des développements prévus au plan initial est loin d'être atteinte. Mais cela n'étonnera que ceux qui sont ignorants des conditions de travail dans un tel pays. Certes, on pourrait reprocher aux promoteurs du plan de n'avoir pas suffisamment tenu compte de ces difficultés. Nous pouvons cependant admettre que leur programme était un idéal dont on se rapprocherait d'autant plus que les conditions d'exécution du programme, définies à l'avance, se trouveraient elles-mêmes réalisées. Et nous savons que ce ne fut pas le cas.

Un point, qui est certes plus grave, est celui qui a trait à l'absence, au départ, de données bien précises quant aux possibilités réelles de culture de l'arachide, à Kongwa en particulier. Se lancer dans des défrichements de cette envergure et de ce coût, sans avoir les renseignements climatologiques, agrologiques, écologiques précis et indispensables, relève plus du domaine de la chance que de celui de la saine agronomie.

Rappelons cependant que sur les trois zones retenues à l'origine : Lindi, Urambo et Kongwa, cette dernière ne devait être mise en valeur qu'ultérieurement, et que si au contraire on a commencé par elle, c'est par ce que, plus facile d'accès, elle permettait un démarrage plus rapide, par conséquent, un « accrochage » du problème plus immédiat. Là, nous touchons peut-être à une incidence d'ordre politique que nous n'avons pas à juger.

En bref, Kongwa, par sa pluviométrie, capricieuse et insuffisante, par ses sols chimiquement

bons, mais physiquement peu aptes à une culture mécanisée de l'arachide, fut la « mauvaise chance » du plan anglais. Certes, on tirera le meilleur parti de ce qui y a été fait. Mais l'arachide n'y sera pas la production numéro un.

Instruits par cette expérience précitée, les autres centres ne connaîtront pas les mêmes improvisations. La prospection préalable, l'expérimentation agronomique poursuivies sainement, permettront des développements mieux assis, moins « chanceux » et plus progressifs.

Pendant ce temps, il restera, comme bilan positif, en tout état de cause, la mise au point du matériel de préparation des terres et de culture, et des méthodes pour les bien utiliser. Ce sont ces points que nous voulons très rapidement rappeler.

Les méthodes de défrichement ont fait des progrès considérables et, dans l'ensemble, donnent satisfaction. L'andainage, trop coûteux, est cependant à améliorer.

La culture du tournesol sur terres venant d'être défrichées est à recommander, car elle favorise la préparation ultérieure des terres pour l'arachide.

Le travail du sol doit être réduit au minimum durant la saison sèche car il peut être dangereux, et il est très onéreux et gros consommateur de pièces de rechange.

Il faut absolument veiller au maintien ou à l'amélioration de la qualité physique des terres par des apports de matières organiques (engrais verts en particulier). Cette pratique conduit non seulement à une meilleure utilisation des matières minérales (naturelles ou apportées) du sol, mais encore à une énorme économie dans l'exécution des façons culturales.

Le seul élément fertilisant minéral ayant donné jusqu'ici des résultats économiquement valables pour l'arachide est l'acide phosphorique.

Le défrichement limité, et le maintien de bandes de boisement le long des routes sont d'excellentes pratiques.

Parmi les appareils de culture :

la charrue à disques est satisfaisante ;

la déchaumeuse est excellente, et celle de plus grande largeur est préférable ;

le semoir, après ses améliorations, sera bon ;

le tractor-weeder est tout à fait à recommander, surtout en terrain très sableux ;

le cultivateur par contre est complètement à modifier et donne peu satisfaction dans les terrains envisagés.

L'arracheur classique ne convient qu'en terres très meubles, sur des lignes rectilignes et bien parallèles. Il est délicat d'emploi et aura intérêt à être modifié. Le bâti de cet appareil est, par contre, excellent et peut certainement servir de support à d'autres appareils portés et en particulier au cultivateur.

Le râteau-faneur, surtout s'il est renforcé, est convenable, mais ne donne de bons résultats que sur un terrain propre, en récolte abondante, et sur culture à plat. Il est indispensable de le passer aussitôt après arrachage.

Le pick-up batteur S. P. 26 est nettement plus robuste et d'un débit plus abondant que le clipper. Son pick-up est cependant à mettre au point. Rappelons que ce battage est une opération très coûteuse, et qu'il serait souhaitable de s'orienter vers des pick-up tractés et non automoteurs. Il conviendrait aussi d'étudier le coût des opérations de récolte pour ramassage, mise en meule, puis battage à poste fixe des arachides.

Dans l'organisation même de la culture, les ateliers paraissent encore insuffisants et insuffisamment équipés. La centralisation paraît trop poussée, le personnel non directement productif trop abondant à la portion centrale, le personnel d'exécution trop éloigné bien souvent du centre de son activité.

Dans l'ensemble, on le voit, bien des questions sont encore à mettre au point, et ce n'est que normal

Mais nous regretterons surtout qu'au Tanganyika on essaye de mener de front deux opérations : la mise au point par l'expérimentation et la production. Nous croyons, quant à nous, qu'une mise au point, une expérimentation, pour être valables réellement, exigent des conditions de travail qui ne sont pas celles de la production et que l'on a intérêt à dissocier les deux opérations. Pour tirer toutes les conclusions (et des conclusions valables) d'une expérimentation, aussi bien agronomique que mécanique, il est indispensable de se placer dans des conditions telles que l'on puisse faire varier l'élément ou les éléments que l'on veut comparer, et ceux-là seulement.

Sinon on risque de conclure sur des apparences et non sur des faits contrôlés. Dans un problème de ce genre, l'expérimentation rigoureuse est donc une absolue nécessité dans tous les domaines. Sur des surfaces restreintes où l'on est maître de tous les paramètres, des essais bien conduits, sont de nature à éviter des extrapolations hâtives, hasardeuses et souvent coûteuses. Si nous insistons sur ce point, c'est parce que nous croyons que l'une des raisons de certains échecs au Tanganyika vient de cette non séparation de deux catégories de problèmes, et de la médiocre place réservée à l'expérimentation vraiment rigoureuse.

Une tendance différente semble d'ailleurs se dessiner à Urambo, qui commence ses développements dans des conditions bien supérieures à celles de Kongwa.

Si ce dernier centre, hâtivement commencé et réalisé, n'a pas donné les résultats qu'on attendait, par contre, on peut espérer que Urambo ne connaîtra pas les mêmes déboires, et cela en grande partie parce que l'expérimentation aura précédé la production.

Au moins Kongwa aura-t-il eu le mérite d'obliger à travailler un problème, d'où peut découler une véritable révolution dans les méthodes de production et l'économie des territoires tropicaux. C'est un peu l'histoire de l'apprenti nageur : s'il reste à terre il ne nagera sûrement jamais. S'il se jette à l'eau, il risque évidemment de couler. Mais il se peut aussi, qu'il finisse par bien nager.

Les Anglais se sont jetés à l'eau, peut-être un peu hâtivement. Qu'ils parviennent à nager et à bien nager, c'est ce que nous leur souhaitons cordialement en guise de conclusion.

PLANTEURS

FORESTIERS

INDUSTRIELS

La

COMPAGNIE FRANÇAISE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

disposant d'un Service d'Etudes et de fournitures de Matériel agricole et industriel peut vous offrir parmi ses représentations exclusives le matériel strictement adapté à vos besoins.

Consultez ses Agents et ses Ingénieurs en A.O.F., Togo, Cameroun, A.E.F.

LA MISE EN VALEUR PAR LA COLONISATION AFRICAINE DES TERRES IRRIGUÉES DU DELTA CENTRAL NIGÉRIEN [1]

par **M. P. VIGUIER**

I. — CONDITIONS GÉNÉRALES ET ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

Aperçu sur les aménagements du Delta Central Nigérien.

a) *Le projet général*

Nous supposerons connue la situation géographique, ainsi que les conditions hydrographiques, topographiques, géologiques, etc... qui caractérisent le Delta Central du Niger.

Rappelons que la conception générale de l'aménagement hydroagricole de cette région comporte deux grandes lignes :

1° rétablir le Niger — un Niger domestiqué — dans son ancien lit septentrional asséché (**Delta mort**) dans le but d'irriguer de vastes étendues alluvionnaires propices à la culture cotonnière ;

2° protéger de la crue et irriguer la partie du delta encore en activité (**Delta vif**), formée de terres à vocation rizicole.

Techniquement, ce programme nécessite comme équipement de base la création d'un barrage de dérivation sur le Niger en tête du delta — (**barrage de Sansanding**) — lequel alimente un canal adducteur se subdivisant en deux bras principaux : l'un orienté vers le Nord (**canal du Sahel**) pour l'irrigation du Delta mort ; l'autre, parallèle au fleuve (**canal du Macina**) pour l'irrigation du Delta vif et d'une partie du delta mort. La grande originalité du système réside dans l'utilisation, comme artères principales d'irrigation, d'anciens défluents du Niger.

Les superficies brutes ainsi dominées sont considérables ; de l'ordre de 1.000.000 d'hectares de terres à coton et 700.000 ha de terres à riz. Mais les débits disponibles du Niger, en fonction de son régime hydraulique et des exigences culturales, ne permettent d'envisager l'irrigation que de 450.000 ha, représentant en surfaces effectives, par le jeu des assolements, 200.000 hectares de coton et 75.000 hectares de riz. Dépasser ces surfaces ne serait pas impossible, mais il faudrait alors exécuter des ouvrages de retenue dans le bassin supérieur du fleuve, afin de régulariser ses débits.

b) *Les réalisations*

Le barrage régulateur de Sansanding a été exécuté de 1934 à 1947. Avec sa partie mobile de 816 m. de longueur et sa partie fixe de 1.800 m., ce barrage se situe parmi les plus importants ouvrages hydroagricoles du monde. Il est complété par un canal de navigation avec écluse, une centrale thermique et d'importants ateliers. Le grand canal adducteur, de 8 km. de longueur, a été réalisé en demi-section (50 m au plafond au lieu 100 m).

Le canal du Macina, muni d'un important ouvrage de prise avec écluse (cinq pertuis de 4,50 m) possède un parcours d'abord artificiel de 20 km puis rejoint un ancien défluent du Niger, (la rivière de Boky-Méré), endigué et rectifié sur 47 km. Il irrigue le « centre rizicole de Kokry » qui possède 8.500 ha effectifs de rizières en culture, exploitées par dix mille africains répartis en trente villages. Ces aménagements sont protégés de la crue du fleuve par une digue établie en bordure du Niger, sur une longueur de 69 km.

Le canal du Sahel est muni en tête du même ouvrage que celui du Macina et possède comme lui un parcours artificiel au début (sur 24 km) puis rejoint un ancien défluent du Niger la fala de

(1) Communication présentée au Congrès des Ingénieurs coloniaux, Paris, 1949 (octobre).

Molodo) endigué et rectifié sur 63 km. Le canal irrigue actuellement le « centre cotonnier de Niono », de 6.000 ha (2.000 hectares effectifs de coton) et le « secteur rizicole de Molodo », d'un millier d'hectares, amorce d'aménagements en cours d'extension. Ces terres sont exploitées par cinq mille cinq cent africains, répartis en dix-neuf villages.

En dehors des aménagements du Delta central, il convient de signaler une réalisation antérieure à ces derniers, auxquels elle a servi de prélude et qui a joué le rôle de secteur expérimental ; **le barrage de Sotuba**, situé à l'aval immédiat de Bamako, alimente un canal long de 22 km irriguant 2.300 ha effectifs de rizières dans le « centre de Baguineda », qui est un centre-mixte sec-irrigué exploité par quatre mille africains.

c) *Perspectives d'extension*

Ainsi, dans le cadre du projet général d'aménagement du Delta central, les grands ouvrages de l'équipement de base sont actuellement réalisés, mais les surfaces irriguées n'ont encore atteint qu'un stade peu avancé de développement avec environ 12.000 hectares d'aménagement rizicole et 6.000 hectares d'aménagement cotonnier. L'achèvement récent du barrage de Sansanding doit permettre maintenant de pousser rapidement les extensions.

Compte tenu : *a*) de l'expérience acquise dans la mise en valeur des terres irriguées ; *b*) des résultats des études agronomiques, topographiques et pédologiques ; *c*) des possibilités techniques de réalisation, les zones, les plus intéressantes à mettre en valeur en premier lieu, ont été déterminées : elles comprennent 60.000 ha de terres à riz et 50.000 ha de terres à coton, pouvant exporter annuellement 75.000 tonnes de riz et 8.000 tonnes de coton-fibre.

A l'intérieur de ce programme, une première tranche de réalisation vient d'être amorcée, comportant la mise en valeur en trois ans de 10.000 ha nouveaux de rizières. L'A. O. F. a, en effet, décidé de donner la priorité aux aménagements rizicoles, en raison du caractère d'urgence, que revêt pour elle la nécessité de ravitailler, en céréales, les colonies côtières spécialisées dans les cultures d'exportation, le Sénégal notamment.

A côté de l'intérêt immédiat que présente la production rizicole pour l'A. O. F., les possibilités cotonnières offertes par le Delta central ne sont pas moins intéressantes pour la Métropole, les achats de coton à l'étranger constituant un des postes pesant le plus lourd sur le déficit de la balance des comptes de la France.

L'Office du Niger

La charge de procéder aux études, de réaliser les aménagements et de les mettre en valeur a été confiée à un établissement public autonome, créé en 1932, qui reçut le nom d' « Office du Niger ». Le rôle de cet organisme est en somme triple :

1° mettre sur pied des projets d'aménagements et procéder aux recherches scientifiques permettant de déterminer les méthodes optima d'exploitation des terres (Service des études générales et des recherches agronomiques) ;

2° exécuter les aménagements (Services des travaux neufs) ;

3° les exploiter (Service de l'exploitation).

Seule, la dernière de ces activités entre dans notre propos. Si l'Office du Niger procédait à l'exploitation directe en régie des terres aménagées par lui, son activité pourrait mériter, certes de l'intérêt, mais elle se situerait évidemment en dehors du cadre d'une étude sur l'économie rurale africaine. En fait, l'Office du Niger n'est pas un exploitant direct, il n'est qu'un organisme tuteur, chargé d'encadrer, de guider et d'aider les véritables exploitants qui sont les africains installés sur les terres irriguées. Ainsi défini, l'objectif de l'Office apparaît à la fois économique et social, et le but de cette note n'est autre que d'exposer dans quelles conditions et par quels moyens il tâche d'atteindre cet objectif ainsi que les résultats obtenus.

Le peuplement des terres irriguées

Les zones à mettre en valeur dans le Delta central sont, si l'on excepte une partie du Delta vif, pratiquement inhabitées parce que situées en climat trop sec pour être cultivées sans irrigation. D'où la nécessité de procéder, au fur et à mesure de leur aménagement, à des apports de

population pour exploiter les terres. Ce problème constitue un des sujets les plus âpres de controverse parmi ceux qu'a soulevés la mise en valeur du Delta central.

Aujourd'hui, à la lumière d'une expérience déjà longue et bien assise, les populations installées sur les terres irriguées n'atteignent encore que vingt mille habitants environ (Sotuba compris) ; on ne peut plus nier que les populations de la boucle du Niger soient capables de fournir des contingents d'immigrants suffisants pour procéder au peuplement du Delta central, selon un rythme raisonnable. En effet, bien que la densité démographique moyenne de l'hinterland soudanais soit faible, il existe de nombreux districts surpeuplés (dans le Pays Mossi notamment), dont les habitants s'expatrient traditionnellement comme travailleurs saisonniers ou cherchent à s'installer ailleurs.

Sur les 15.614 africains peuplant aujourd'hui les terres irriguées du Delta central et dont l'installation s'est échelonnée sur une dizaine d'années, on trouve :

5.355 Bambaras, provenant des régions voisines, et parfois de villages situés sur la zone aménagée. Distance du lieu d'origine : 0 à 150 km.

2.875 Miniankas provenant du Cercle de Koutiala. Distance moyenne : 250 km.

7.384 Mossis et Samogos provenant des cercles de Tougan et Ouahigouya. Distance moyenne : 600 km.

La propagande dans les pays d'origine, l'enregistrement des demandes et le transport des immigrants sont assurés par l'Office du Niger. Il arrive cependant assez fréquemment que des volontaires viennent se présenter directement sur place. Ces opérations s'effectuent selon une procédure administrative établie en accord avec le gouvernement du Soudan et, bien entendu, sous le signe du volontariat intégral.

L'Office s'est attaché à regrouper, sur les terres irriguées, les ressortissants d'une même race en des secteurs déterminés, afin de favoriser le maintien de la vie coutumière. Sans doute, en bien des cas, le cadre social et religieux traditionnel, tel qu'il existe chez les populations de la boucle du Niger, caractérisé par la grande famille indivise, a-t-il été brisé. Chez les Mossis, les Samogos surtout, la famille matrimoniale tend nettement à constituer la règle. Cela prouve que les terres du Delta attirent la partie jeune et entreprenante de la population, ce qui est un excellent signe.

A l'heure actuelle, les demandes d'installation sur les terres irriguées dépassent largement les possibilités d'admission. Un rythme de deux mille cinq cents entrées par an constitue actuellement le minimum assuré, chiffre qui pourra certainemeut être très largement dépassé dans l'avenir.

Statut foncier et statut du colon

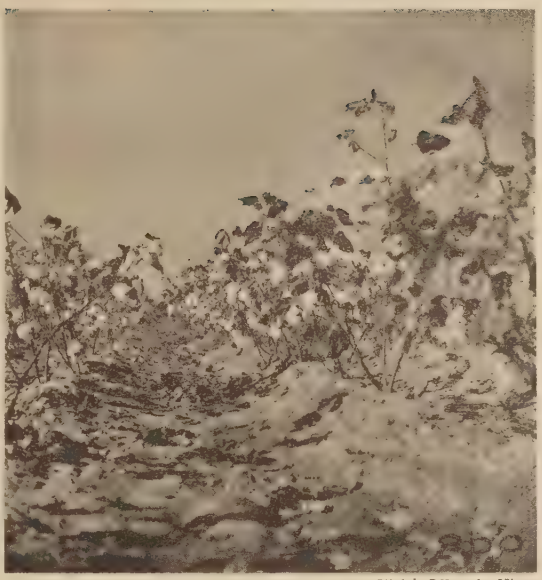
Il convient tout d'abord de souligner que, dans les conditions locales du Soudan, la mise en valeur des terres réalisée par la puissance publique doit comprendre non seulement les aménagements généraux, mais tous ceux de détail, qu'en d'autres lieux on laisserait à l'initiative privée, ainsi que l'équipement complet nécessaire à l'exploitation : villages, où devront loger les colons africains, logement du personnel d'encadrement, magasins, ateliers, usines de traitement des produits, cheptel mort ou vif, moyens de transport, semences sélectionnées, etc...

On conçoit donc aisément que la puissance publique se réserve le contrôle des terres aménagées a grands frais par elle et tienne à s'assurer que les exploitants, auxquels elle les confie, en tirent le parti voulu et utilisent correctement les moyens mis à leur disposition. Le sol reste donc la propriété de l'Etat. L'Office du Niger, en tant qu'émanation de la puissance publique, est chargé de gérer les terres irriguées. Une convention spéciale est passée, à cet effet, entre le gouvernement du Soudan et l'Office, dite « Convention de gérance ».

Les terres aménagées sont divisées en **lots de colonisation** dont la surface, ainsi qu'il sera exposé dans la seconde partie de cette note, est variable selon la spéculation agricole et le mode d'exploitation envisagé. Un ou plusieurs de ces lots, selon les moyens en main-d'œuvre dont il dispose, est mis à la disposition d'un chef de famille africain, appelé colon. Le colon entrant passe avec l'Office un contrat, qui le soumet tout d'abord à une « période d'adaptation » d'une durée de dix ans. A l'issue de cette période, s'il a satisfait à ses obligations et a été jugé apte à gérer correctement son exploitation, le colon bénéficie d'un « bail d'établissement permanent », qui lui confère, en somme, tous les avantages attachés à la propriété, y compris le droit de transmission par héritage, à l'exception du droit d'aliénation. Il est à noter que cette situation du colon, qui est celle d'usufruitier intégral d'un bien foncier, dont la propriété éminente appartient à l'Etat, rejoint, en

somme, la conception traditionnelle des autochtones en matière de tenure des terres, selon laquelle la « propriété » du sol relève d'une autorité spirituelle représentée temporairement par le « Chef de la Terre », qui accorde, moyennant offrande, la jouissance du sol à ses ressortissants.

A côté de ce système de colonisation, qui constitue, en somme, un régime de peuplement, on envisage, dans le but d'attirer les éléments qui répugneraient à l'idée de s'installer définitivement sur les terres irriguées, de créer, un système de colonisation contractuelle, dans lequel il est passé avec le colon un contrat renouvelable sans limitation par tacite reconduction. Rien ne s'oppose d'ailleurs à ce que le bénéficiaire du régime contractuel puisse accéder, s'il le désire par la suite, au régime de peuplement.



Cliché Office du Niger

Lignée Allen.

Les droits et devoirs réciproques de l'Office et du colon sont définis dans un « contrat général d'établissement ». Il existe un contrat différent pour chaque centre de colonisation, compte tenu du type de spéculation (riz ou coton) et des conditions locales. Ces contrats, suffisamment précis et détaillés, constituent, en somme, la charte du colon et règlent tous ses rapports avec l'Office. Sans doute le but essentiel de ces textes est-il d'obtenir le respect des disciplines techniques nécessaires à une exploitation correcte des terres, mais il convient de souligner qu'ils n'ont nullement un caractère d'unilatéralité et qu'ils prévoient un large recours à des procédures d'arbitrage permettant aux colons de faire valoir leurs droits.

Une des stipulations les plus importantes du contrat d'établissement réside dans l'obligation faite au colon de devenir membre de l'« Association agricole indigène », qui groupe tous les colons relevant d'un même centre de colonisation. Le rôle très important de ces organismes sera exposé plus loin. Mais avant de passer à l'organisation proprement dite de l'exploitation, il paraît utile d'indiquer les conditions générales d'installation des colons sur les terres irriguées.

Cliché Office du Niger

Cotonnier Bar retenu comme tête de lignée.

Installation des colons. — Après avoir été transporté sur place par les soins de l'Office, le nouveau colon reçoit à son arrivée, outre le lot de colonisation qu'il aura à exploiter :

- les habitations nécessaires au logement de sa famille,
- une aide alimentaire jusqu'à la première récolte,
- le cheptel (mort et vif) (instruments aratoires, bœufs de trait) correspondant aux dimensions de son lot ;
- les semences et engrais.

En somme, le colon reçoit gratuitement

tout l'équipement lui permettant de se loger, de travailler et de vivre en l'attente de la première récolte.

Les habitations sont groupées en villages d'une importance variable, mais que l'on a évité de créer trop peuplés afin d'obtenir une bonne répartition des exploitants sur l'ensemble du territoire cultivé. Le nombre moyen d'habitants par villages est de trois cents, ce qui représente un secteur d'environ trois cents hectares cultivés. Le type d'habitation adopté est celui en usage dans le pays, mais on n'a pas cru nécessaire de reproduire les enchevêtrements de cases et de ruelles étroites qui caractérisent les villages soudanais. Les villages de colonisation sont d'aspect sans doute géométrique, mais ce qu'ils y perdent en pittoresque est largement compensé par ce qu'ils y gagnent en propreté et salubrité. Après certains tâtonnements, l'Office est arrivé à réaliser un type de village, qui donne satisfaction aux usagers, tout en respectant les règles de l'hygiène.

L'alimentation en eau est assurée par un ou plusieurs puits dans chaque agglomération. Il n'a pas été encore possible de trouver un type de pompe suffisamment robuste pour les équiper. D'ailleurs, bien souvent, lorsqu'un canal est proche du village, le puits est délaissé au profit du canal. Le système des citernes filtrantes n'a pas non plus remporté beaucoup de succès.

Un parc à animaux, installé à proximité de l'agglomération, groupe le gros bétail du village, réuni en un troupeau commun gardé par des bergers salariés. Enfin, un poste de secours sanitaire, visité quotidiennement par un infirmier, complète l'équipement du village.

Selon l'ancienneté du village et les aptitudes de ses habitants, on y trouve des plantations d'arbres d'avenue et fruitiers et, à proximité, des cultures de jardin plus ou moins étendues, parfois importantes. En résumé, le cadre dans lequel vivent les colons n'est pas essentiellement différent du cadre traditionnel ; on peut dire qu'il constitue un heureux compromis entre, d'une part, les conceptions et les goûts des indigènes et, d'autre part, le désir de l'organisme tuteur d'améliorer leurs conditions de vie.

Rôle et organisation générale de l'exploitation

Le rôle de l'Office du Niger, en tant qu'organisme chargé de l'exploitation des terres irriguées, est multiple et complexe. Il doit notamment assurer :

a) l'encadrement technique des travailleurs;
b) l'entretien et l'amélioration des aménagements hydrauliques;
c) la fourniture aux exploitants de tous les moyens de travail nécessaires (outillages, animaux de trait, engrais, etc...);
d) la fourniture de semences sélectionnées et le maintien de la pureté des semences;
e) l'exécution des travaux agricoles nécessitant un outillage collectif ;
f) la collecte et le traitement industriel des récoltes;
g) la commercialisation, au mieux des intérêts des colons, de leur production;
h la protection contre les calamités agricoles;
i) la fourniture aux colons, aux conditions les plus avantageuses possibles, des denrées et objets manufacturés dont ils ont besoin ;
j) l'assistance médicale et vétérinaire.

Parmi toutes ces opérations, certaines sont réalisées directement par l'organisme tuteur, les autres par l'intermédiaire des « Associations agricoles indigènes ». Nous donnerons tout d'abord une idée de l'organisation générale du **Service de l'exploitation**.

Ce service comprend essentiellement :

1° la chefferie du Service, organisme central, située au siège de l Office du Niger à Ségou;
2° les centres de colonisation, qui constituent les exploitations proprement dites et correspondent chacun à un système hydraulique et agricole déterminé. Rappelons que ces centres sont actuellement au nombre de trois : centres rizicoles de Kokry (Delta central) et de Baguineda (barrage de Sotuba), centre cotonnier de Niono (Delta central).

La chefferie de l'exploitation, dirigée par un Chef de Service assisté d'un adjoint, comprend diverses sections : agriculture, génie rural, industries agricoles, machinisme agricole, vétérinaire, ainsi qu'une section statistique et comptable.

Les centres de colonisation, qui constituent la partie vivante et productrice, sont dirigés par

un « chef de centre ». Ce dernier, qui est en même temps directeur de l'association agricole groupant tous les colons d'un même centre, dirige et coordonne toutes les activités, qui concourent à la bonne marche de l'ensemble, y compris les activités ne relevant techniquement pas de lui, ou financièrement pas de l'association agricole. C'est donc dans le centre de colonisation que sont effectivement réalisées toutes les opérations dont l'Office du Niger a la charge. Et, à l'intérieur du centre, dans le cadre de l'association agricole que sont réalisées toutes les opérations qui intéressent directement les colons.

Les **Associations agricoles indigènes**, (A. A. I.), sont en fait des mutuelles, dont l'objet général est, d'après leur texte organique, « d'améliorer le domaine familial de chacun de ses membres et d'en faciliter l'exploitation ». Basées juridiquement sur le décret du 26 juin 1931 portant réorganisation du crédit agricole en A.O.F., ces organisations sont dotées de la personnalité civile, sont pourvues d'une Assemblée générale, dont tous les colons (les titulaires d'un lot de colonisation) font partie, d'un conseil d'administration composé de colons élus par leurs pairs. Ils ont à leur tête un directeur européen, nommé par le Gouvernement du Soudan, et qui est, ainsi qu'il a déjà été dit, l'agent de l'Office, chef du centre de colonisation.

Le directeur de l'A. A. I. rend compte de sa gestion des intérêts de l'Association au Conseil d'administration et à l'Assemblée générale, donc aux colons africains exploitants des terres irriguées.

Créées et développées en même temps que les centres de colonisation, dont elles relèvent, ces associations ont au cours des années pris progressivement à leur charge toutes les opérations relevant du rôle de l'organisme tuteur. Evolution normale et nécessaire, étant donné que l'Office du Niger était un organisme soumis au contrôle rigide du régime financier et comptable administratif. Mais, depuis la récente réorganisation de l'Office, instituant la comptabilité commerciale pour ses activités autres que les travaux d'investissements, les attributions des associations ont été ramenées à des proportions plus modestes. Elles n'en jouent pas moins un rôle des plus intéressants, car c'est, en somme, pratiquement à elles qu'ont affaire les colons pour toutes les opérations qui les intéressent directement : fourniture des moyens de travail, vente de leurs produits et achat des denrées et objets manufacturés.

Ces associations agricoles indigènes, si leur rôle est un peu minimisé aujourd'hui, n'en constituent pas moins une réussite remarquable ; elles ont joué et jouent encore un rôle considérable dans la réussite de la colonisation sur les terres irriguées, dont elles constituent certainement un des aspects les plus originaux.

Passons maintenant brièvement en revue l'organisation et les moyens mis en œuvre qui permettent à l'Office du Niger de remplir ses diverses missions d'organisme tuteur :

a) *Encadrement technique des cultivateurs.* — Le territoire de chaque centre est divisé en « secteurs de colonisation » ayant à leur tête un agent généralement européen, dit « chef de secteur ». L'étendue de ces secteurs est assez variable selon les conditions locales ; elle est en moyenne de l'ordre de 1.500 ha., avec environ quinze cents habitants, soit cinq villages. Le chef de secteur a sous ses ordres un moniteur africain dans chaque village, parfois assisté d'un aide-moniteur. Cet encadrement, surtout au point de vue personnel européen, est, il faut le reconnaître, plutôt dense et il pèse assez lourdement sur les frais généraux. Il est cependant nécessaire de maintenir une telle densité en raison du degré d'évolution des exploitants indigènes qui est encore, au point de vue technique, assez bas. Il ne faut pas oublier que nous avons affaire à des gens, qui se sont trouvés passer brusquement d'une agriculture largement extensive à une agriculture intensive, qui ignoraient même la culture attelée et pour lesquels la technique des irrigations est évidemment une chose entièrement nouvelle.

b) *Entretien et amélioration des aménagements hydrauliques.* — Chaque centre possède une « section de génie rural » (S.G.R.) ayant à sa tête un ingénieur. L'équipement de ces sections en matériel mécanique d'entretien (tracteurs lourds, ditchers, motorgraders, landplanes, border-plows, etc., etc...), qui est devenu une nécessité vitale en raison de la raréfaction de la main-d'œuvre, est en cours. Le rôle des S. G. R. est non seulement d'entretenir les aménagements, mais également de procéder à toutes les améliorations foncières, dont la nécessité se fait toujours sentir à mesure que l'exploitation se perfectionne.

c) *Fourniture aux exploitants des moyens de travail.* — Le matériel aratoire et le bétail, que reçoit le colon en dotation à son arrivée sur les terres irriguées, constituent un minimum. En

règle générale, celui-ci tient à compléter son outillage et ses moyens de traction animale dès que ses revenus le lui permettent. L'Office du Niger, par l'intermédiaire des Associations agricoles, lui cède au meilleur prix : charrues, herses, houes attelées, bœufs de trait, etc... (Il est prévu de fournir aux colons les plus évolués des machines agricoles plus perfectionnées, telles que semoirs et faucheuses). Les engrais chimiques (sulfate d'ammoniaque principalement) sont également fournis aux colons désireux de s'en procurer, avec un succès de plus en plus marqué dans les centres rizicoles.

d) *Semences sélectionnées.* — L'Office du Niger possède ses propres stations de sélection de semences (relevant du service des recherches agronomiques), qui fournissent chaque année aux différents centres de colonisation un lot de semences pures de riz ou de coton. Ces semences, acquises par l'Association agricole, sont distribuées à des colons spécialement choisis, auxquels l'Association achètera par la suite, la totalité de leur récolte à un taux supérieur au prix courant. Le volume de la production de ce secteur de multiplication est calculé de façon à permettre le renouvellement, chaque année, de la totalité des semences du centre de colonisation. Ainsi est maintenue, avec des résultats très satisfaisants, la pureté des variétés de riz et de coton.

e) *Travaux agricoles nécessitant un outillage collectif.* — Bien que la mise en valeur des terres irriguées ait été basée dès l'origine sur l'exploitation familiale dotée de moyens de culture attelée, il est apparu à l'expérience que, réduit à ses seuls moyens, le colon africain ne pouvait pratiquement pas réaliser toutes les façons culturales de la manière voulue et en temps voulu. On en est arrivé ainsi à mécaniser un certain nombre d'opérations, sur une échelle relativement réduite encore faute de matériel : travaux de préparation du sol en culture cotonnière, gros labours de saison sèche des rizières, battage du paddy. Ces travaux sont assurés dans chaque centre par une « Section des machines et tracteurs » (S. M. T.), dont le matériel est réparti en « brigades » dirigées chacune par un mécanicien européen. La S. M. T. possède des ateliers centraux où, durant la morte saison, le matériel est rassemblé et remis en état.

f) *Collecte et traitement des récoltes.* — La partie commercialisable de la récolte des colons est transportée du champ à l'usine par les soins de l'Association agricole (qui possède ses propres moyens de transport, terrestres et fluviaux), soit directement, soit après stockage temporaire dans les magasins installés dans chaque secteur de colonisation.

L'Office du Niger possède trois rizeries d'une capacité totale annuelle de décorticage de l'ordre de 20.000 tonnes de paddy et une usine d'égrenage du coton pouvant traiter de 3 à 4.000 tonnes de coton brut. A cette dernière, est adjointe une huilerie-savonnerie utilisant la graine de coton. Toutes ces installations, avec leurs magasins de stockage annexés et leur équipement de force motrice, constituent des ensembles importants, dont la présence, en des lieux récemment encore incultes et inhabités, matérialise d'éclatante façon la grandeur de l'effort accompli.

g) *Commercialisation des récoltes.* — Une fois traités et conditionnés, les produits agricoles sont réalisés au mieux des intérêts des colons par l'Office du Niger, qui est évidemment mieux placé que le producteur isolé pour effectuer une réalisation avantageuse. Généralement, les produits sont vendus au commerce juste avant le stade du détail. Ainsi, les marges bénéficiaires accumulées, qui grèvent le plus souvent les produits agricoles, et amenuisent d'autant les prix payés aux producteurs, se réduisent, grâce à l'intervention de l'Office, au strict minimum. Il en résulte que les colons des terres irriguées réalisent leurs produits à des cours nettement supérieurs à ceux pratiqués par le commerce local. C'est ainsi, par exemple, que les colons ont pu réaliser leur paddy de la récolte 1948-49 au cours de 10 fr. le kg, au lieu de 6 fr.

Dans la pratique, la commercialisation des récoltes est organisée de la façon suivante : la production est payée au comptant, au moment de sa livraison par le colon, sur la base d'un prix provisoire qui correspond à un prix minimum du moment. Après établissement des résultats définitifs de l'opération, (c'est-à-dire dans un délai qui peut atteindre six à huit mois après la livraison), le solde bénéficiaire, lorsqu'il en existe un, est automatiquement ristourné aux membres au prorata de leurs apports. Le paiement d'une ristourne est d'ailleurs la règle, étant donné que le prix d'achat provisoire est toujours établi avec une certaine marge de sécurité. Les récoltes de la campagne 1948-49 ont été réglées aux producteurs de la façon suivante (en frs. C. F. A.) :

	Prix à la livraison	Ristourne	Prix total
Paddy, le kilogramme.....	8	2	10
Coton brut, le kilogramme.....	20	4	24

h) *Protection contre les calamités agricoles.* — Les terres irriguées du Delta central nigérien ont eu jusqu'ici la remarquable chance d'être indemnes de maladies ou de parasites occasionnant d'importants dégâts aux cultures. Seules, les sauterelles migratrices (*Locusta migratoria*) sont à craindre pour les rizières, contre ces insectes un matériel de lutte est entreposé dans chaque secteur. Les Associations agricoles possèdent un fonds de secours permettant de venir en aide aux colons victimes de calamités.

Cliche Office du Niger

Vues du Sahel soudanais avant mise en valeur

i) *Fournitures de denrées et objets manufacturés aux colons.* — Le but de l'Office du Niger, en fournissant aux colons, par l'intermédiaire des Associations agricoles, certains produits ou objets, n'est pas de se substituer aux maisons de commerce en instituant le système bien connu (et souvent critiqué) des économats. Le rôle joué à ce sujet par les Associations par rapport au rôle du commerce est, soit de compléter celui-ci sur les points où il est défaillant, soit de lui faire contrepoids lorsque par suite d'une raréfaction temporaire, les prix ont tendance à monter. En résumé, le but direct ou indirect des magasins de vente des Associations est de donner aux colons la possibilité de se procurer dans les meilleures conditions possibles tout ce qui constitue, en somme, la contre-partie de leurs revenus. La liste en est longue, depuis les tissus jusqu'aux bicyclettes, en passant par les marmites et les lampes-tempête. Il n'est évidemment pas de meilleur stimulant de la production.

j) *Assistance médicale et vétérinaire.* — Chaque centre de colonisation est doté d'un équipement médical comprenant, pour cinq à six mille habitants, un groupe sanitaire central formé d'un dispensaire avec bâtiment d'hospitalisation, d'une maternité et des annexes correspondantes. Chaque village est doté d'un poste de secours. Le personnel médical comprend un médecin africain et une sage-femme africaine avec le personnel auxiliaire correspondant, et un infirmier pour trois villages. Chaque groupe central possède une ambulance automobile. L'ensemble de l'équipement médical des terres irriguées est dirigé par un docteur en médecine, chef du service sanitaire, qui dispose d'une formation sanitaire centrale importante (hôpital, avec salle d'opération et de radiographie, laboratoires, pharmacie centrale).

L'assistance vétérinaire est assurée sur place par un vétérinaire africain assisté d'infirmiers dans chaque centre, dirigés par un docteur-vétérinaire, chef de la section vétérinaire du service de l'exploitation. Ce personnel a, à sa disposition, un laboratoire central, où sont préparés les vaccins et, dans les centres, des baignoires antiparasitaires où passe périodiquement le bétail, des couloirs de vaccination, etc... Un « parc de préadaptation » reçoit et traite tout le bétail venu de l'extérieur, avant de le distribuer aux colons par l'intermédiaire des Associations.

Cliché Office du Niger

Village de colons du centre de Baguineda.

Organisation financière et comptable de l'exploitation

La production des terres irriguées doit permettre d'obtenir un revenu suffisant pour :

a) assurer aux producteurs une juste rémunération de leur travail ;

b) couvrir les frais de fonctionnement de l'exploitation ;

c) amortir les investissements.

Sur ces trois postes, le premier est évidemment celui qui conditionne le succès de l'entreprise sur le plan humain et social. Le second constitue une obligation qu'il n'est pas possible d'éluder. Quant au dernier poste, il y a deux façons de le calculer : ou bien, il est impérativement fixé, et dans ce cas, la rémunération du producteur constitue la différence entre la valeur de la production et les postes ($b + c$) ; ou bien, il n'est affecté à l'amortissement des investissements que le reliquat, après couverture des postes *a*) et *b*), étant entendu que le poste *a*), constitue le standing minimum que l'on veut assurer aux producteurs. Dans le premier cas, il s'agit d'une affaire à caractère financier. Dans le second, c'est le caractère social et humain de l'entreprise qui prédomine.

L'Office du Niger s'est rangé délibérément dans le second cas. Bien entendu, tout souci d'amortissement financier n'est pas systématiquement écarté, mais il a été admis que cette considération ne serait pas primordiale. Les investissements consentis par la puissance publique peuvent fort bien s'amortir d'ailleurs indirectement, comme tous les grands travaux d'intérêt général (réseaux routiers, ports, etc...) par le jeu des plus-values fiscales résultant de l'accroissement de la prospérité générale. D'autre part, les calculs de rentabilité pouvant être faits à l'heure actuelle reposent du fait de l'instabilité monétaire sur des bases assez fragiles. Chercher par exemple à amortir le barrage Sansanding, construit durant une période au cours de laquelle la valeur du franc a varié de 10 à 1, serait sans grande signification.

Enfin, étant donné les faibles surfaces encore aménagées, il ne peut être question de faire supporter aux quelques exploitants, actuellement installés, les frais d'amortissement d'un équipement général conçu pour permettre la mise en valeur d'étendues considérables. Pour toutes ces raisons, la quote-part prélevée sur la production au titre d'amortissement des investissements est faible, en valeur absolue et relative.

Destination des récoltes

Sur le plan pratique, les diverses considérations qui précèdent se traduisent par la division de la récolte de chaque colon en trois parts :

1° une part conservée par le producteur pour son usage personnel ;
2° une part livrée au titre de « **redevance** » ;
3° une part commercialisable.

La première part, dont le volume d'ailleurs ne dépend d'aucun plafond fixé, correspond aux besoins familiaux dans le cas du coton, aux besoins alimentaires et en semences dans le cas du riz. En ce qui concerne la constitution de réserves alimentaires, les colons sont soumis à la réglementation générale en vigueur dans le territoire.

La part « redevance » est constituée par un versement en nature fixé en poids de produit à l'unité de surface cultivée et destiné à couvrir les frais de fonctionnement de l'exploitation, y compris une contribution à l'amortissement des investissements.

La part commercialisable est laissée à l'entière disposition du producteur, qui est libre de la réaliser à sa guise. Il peut, soit en confier la réalisation à l'Office du Niger, soit la vendre directement à qui il veut. Dans la pratique, les prix offerts par l'Office étant généralement avantageux, la plus grosse part de la production est commercialisée par ses soins. Mais une certaine partie est cependant réalisée sur les marchés locaux, directement par le producteur, pour de multiples raisons qu'il serait trop long d'exposer ici.

Les frais d'exploitation et leur couverture

Les frais d'exploitation se divisent en deux grandes catégories :

frais généraux communs à l'ensemble des terres irriguées,
frais généraux particuliers à chaque centre de colonisation.

1° *Frais généraux communs.* — Les premiers sont inscrits au budget de fonctionnement de l'Office, budget à forme commerciale présenté sous la forme d'un « état prévisionnel des recettes et des dépenses ». Ils comprennent notamment :

les dettes exigibles (amortissement des investissements) ;
les frais généraux de direction ;
les dépenses de personnel d'encadrement européen ;
les dépenses sanitaires ;
l'entretien et le fonctionnement des grands ouvrages hydrauliques.

Ces frais généraux communs (qui atteignent dans l'état prévisionnel de l'exercice 1949-50, la somme de 91.642.000 fr. C F A), sont couverts par les différents postes de recettes suivants :

Une « taxe d'eau », prélevée à l'intérieur de la redevance globale versée par les colons. Fixée chaque année par arrêté du Gouverneur Général de l'A. O. F., en poids de produit à l'unité de surface, la taxe d'eau est actuellement de 175 kg de paddy ou 100 kg de coton brut à l'hectare, sur une redevance globale de 400 kg de paddy ou 200 kg de coton.

Une participation du budget d'investissement aux frais de direction générale.

Les marges bénéficiaires de certaines exploitations industrielles (industries agricoles, ateliers).

Enfin, des subventions accordées par le budget général de l'A. O. F. pour insuffisances de ressources, subventions nécessaires à l'heure actuelle en raison du stade de développement encore insuffisant de l'organisme, qui crée un déséquilibre entre les frais généraux et les ressources. Ce déséquilibre ira d'ailleurs en s'atténuant au fur et à mesure que les surfaces cultivées s'accroîtront.

2° *Frais généraux des centres.* — Quant aux frais généraux particuliers à chaque centre de colonisation, ils sont inscrits au budget de l'Association agricole indigène du centre correspondant. Ils comprennent notamment :

les dettes exigibles (annuités d'emprunt au crédit agricole par exemple) le cas échéant ;
les frais généraux de l'organisation centrale de l'Association ;
les frais d'encadrement en personnel africain ;
l'entretien des aménagements hydrauliques ;
des frais divers (urbanisme, bergers communaux, etc...).

Ces dépenses sont couvertes par les redevances, défalcation faite de la « taxe d'eau » qui est versée au budget de fonctionnement de l'Office.

Lors de la présentation du bilan de l'exercice écoulé à l'Assemblée Générale des membres de l'Association agricole, si le compte profits et pertes laisse apparaître un solde bénéficiaire, l'assemblée décide de l'affectation de ce solde. Elle a alors le choix entre deux solutions : ristourne aux membres au prorata de leurs apports, ou acquisition, au compte de l'association, de matériel destiné à parfaire l'équipement général du centre. Généralement sur la proposition du directeur de l'Association, les membres optent pour la seconde solution. C'est ainsi que les Associations se sont constituées petit à petit un capital leur appartenant en propre, capital qui représente un apport non négligeable par rapport à celui réalisé par la puissance publique.

3° *Les exploitations industrielles.* — L'examen des seuls comptes des frais généraux et des recettes correspondantes donnerait une idée inexacte, ou tout au moins insuffisante, de l'ensemble des activités se rapportant à l'exploitation des terres irriguées. On laisserait, en effet, de côté, toutes les «exploitations industrielles», qui jouent cependant un rôle considérable dans l'organisme.

Il s'agit d'exploitations industrielles au sens comptable du terme, c'est-à dire d'opérations devant s'équilibrer en recettes et en dépenses, les produits ou services étant cédés à leur prix de revient. On aura une idée de l'importance de ces opérations par les quelques chiffres suivants concernant les exploitations industrielles inscrites au budget de fonctionnement de l'Office (c'est-à-dire dont l'activité s'étend à l'ensemble des terres irriguées) pour la campagne 1949-50 (en milliers de fr. C. F. A.).

a) *Exploitations industrielles proprement dites :*

	Recettes Dépenses
Transports terrestres et fluviaux	14.500
Centrale électrique Ségou	2.600
Atelier de Markala	88.055
Sections des machines agricoles et tracteurs	30.428
Industries agricoles	27.000
Exploitations agricoles en régie	12.653
Total	175.236

b) *Exploitations à caractère industriel* :

Commercialisation des récoltes	222.040	
Approvisionnements généraux	175.100	
Opérations du fonds de roulement	315.000	
Total		712.140
TOTAL GÉNÉRAL		887.376

Le total des opérations effectuées s'élève donc à 887.000.000 C. F. A. en recettes et autant en dépenses, soit un volume global d'opérations de 1.774.000.000 de fr. C. F. A. (3.548.000.000 de francs métropolitains).

Le fond de roulement qui figure au nombre des exploitations industrielles est destiné à assurer les besoins de trésorerie de l'exploitation en général, ceux des Associations agricoles compris. Ces besoins de trésorerie sont considérables, si l'on tient compte, d'une part, du volume des opérations effectuées et du décalage qui existe obligatoirement entre le règlement des dépenses et la réalisation des recettes. Décalage encore augmenté, dans le cas du Delta central du Niger, par l'obligation d'emprunter la voie fluviale pour l'évacuation des récoltes, qui n'est utilisable que six mois de l'année. A côté du financement de la commercialisation des récoltes, qui représente le poste le plus important, le fonds de roulement assure notamment le financement des approvisionnements généraux nécessaires pour les exploitations industrielles, y compris celles des associations : carburants, sacherie, engrais, et toutes matières consommables.

Ce fonds de roulement est alimenté : par les réserves, que l'organisme se constitue peu à peu, par le produit des ventes et, dans une très large mesure, par le crédit. Ce dernier est obtenu sous la forme de crédits bancaires, accordés par l'Institut d'émission de l'A. O. F. avec la garantie de l'Etat, garantie qui permet d'abaisser le taux du loyer de l'argent. Le plafond des crédits bancaires est fixé chaque année par décision du Gouvernement du Soudan. Il est actuellement de trois cent millions de francs C. F. A. Les charges et intérêts du fonds de roulement, répartis sur les différents postes utilisateurs, sont inscrits au Budget 1949-50 pour un montant de quinze millions de francs C. F. A.

4° *Les Associations agricoles.* — De leur côté elles possèdent également leurs propres exploitations industrielles, dont l'activité relève d'un centre de colonisation déterminé. Citons notamment :

les exploitations d'élevage (cheptel de trait de l'A. A. I.) ;
les battages mécaniques (non rattachés à la S. M. T. en raison de l'intervention très étroite des colons dans l'exécution de ces opérations) ;
les ateliers (chaque A. A. I. possédant ses ateliers propres pour la réparation et l'entretien de son matériel et de celui des colons) ;
les transports terrestres et fluviaux (nécessaires notamment pour la collecte des récoltes) ;
les comptes de sections (c'est-à-dire les budgets de chaque village, permettant d'assurer le financement des dépenses d'intérêt communal) ;
la collecte des récoltes (transport du champ à l'usine, opération réalisée par l'A. A. I., mais qui est reprise comptablement par le budget de l'Office, dans l'exploitation industrielle dite « Commercialisation des récoltes ») ;
le magasin coopératif (fournitures aux colons des denrées et objets manufacturés d'importation).

Toutes ces opérations sont le reflet d'une activité qui intervient de façon constante, tangible, quotidienne pourrait-on dire, dans l'exploitation des terres irriguées et dans la vie professionnelle des colons. C'est par elles que les exploitants vivent en contact étroit avec l'organisme tuteur. Pour le colon, l'Association, l'A. A. I., comme il aime à l'appeler, est, non pas une entité théorique, mais quelque chose de bien à lui, à quoi il a recours dès qu'un problème dépassant ses propres moyens se présente. Cette interpénétration intime, cette symbiose existant entre les exploitants et l'organisme tuteur, meilleur gage de la réussite de l'œuvre, il est certain qu'on la doit avant tout à l'activité des Associations agricoles, organismes qui constituent certainement le côté le plus neuf et le plus original de la mise en valeur des terres du Delta central nigérien par la colonisation africaine.

II. — MÉTHODES D'EXPLOITATION

Les sols du Delta central nigérien, comme ceux de la plupart des régions tropicales, se révèlent à l'analyse peu riches en éléments fertilisants. L'expérience a cependant largement démontré qu'ils sont capables, convenablement travaillés et irrigués, de donner d'excellentes récoltes. Ils jouissent, en outre, d'une stabilité remarquable et les risques de dégradation consécutifs à l'irrigation et à la mise en culture ne paraissent pas devoir constituer un problème inquiétant. Leur exploitation ne soulève donc pas de difficultés particulières et est justiciable des solutions classiques. Mais il restait à établir les méthodes pratiques d'application de ces solutions, problème autrement ardu et complexe, car y intervient pour une large part l'élément humain. L'établissement d'une doctrine précise en matière d'exploitation des terres a été le but de plus de vingt années d'efforts, poursuivis au point de vue recherches agronomiques et essais de colonisation dans la vallée du Moyen-Niger. Le but de ce chapitre est d'exposer brièvement quelles sont, à l'heure actuelle, les solutions appliquées ou vers lesquelles on s'oriente.

Dispositif général de l'exploitation des terres : assolement, allotissement, densités de peuplement, cultures spéculatives et cultures vivrières

Le problème de base, posé par l'exploitation des terres irriguées au moyen de la colonisation africaine, a été la mise en place d'un dispositif permettant d'assurer à la fois une productivité maximum des terres et un revenu, le plus élevé possible, aux exploitants. Il est sans doute inutile de souligner qu'une telle expérience n'avait jamais été tentée auparavant en Afrique Noire et qu'il a fallu innover en tous points. Il était donc dans la nature des choses que les solutions idéales ne fussent pas trouvées d'emblée ; celles qui sont appliquées aujourd'hui constituent le résultat d'une longue et patiente mise au point, et si, parfois, elles n'apparaissent pas comme des plus rationnelles, c'est qu'elles portent encore la marque des tâtonnements inévitables du début.

D'une façon générale, le problème est différent selon qu'il s'agit de culture cotonnière ou de riziculture. Dans le premier cas, il est nécessaire de faire intervenir une culture vivrière permettant d'assurer la nourriture des exploitants, alors que dans le second, cette condition est automatiquement assurée.

En zone cotonnière, les terres ont été classées en deux catégories : celles convenant au coton et celles qui lui sont impropres, parce que trop bosselées ou se drainant mal. Sur les premières, l'assolement biennal coton-engrais vert est pratiqué ; les secondes sont dévolues à la culture vivrière du riz et divisées en deux soles cultivées alternativement selon une période pluriannuelle.

L'adoption de cet assolement se traduit par l'établissement sur les terres d'un même village (tributaires, en principe, d'un même canal partiteur) : d'une « zone coton » divisée en deux blocs égaux d'un seul tenant, cultivés alternativement en coton et en engrais vert, et d'une « zone riz » également divisée en deux blocs égaux, dont l'un est en culture et l'autre en jachère.

Chacun des « lots de colonisation » attribué aux colons est donc divisé en quatre parcelles, situées chacune en un bloc différent. La surface du lot élémentaire est de 6 ha., comprenant donc :

2 ha effectifs de coton,
2 ha d'engrais vert,
1 ha de rizière en culture,
1 ha de rizière en jachère.

On peut reprocher à ce système d'éparpiller topographiquement les différentes parcelles d'un même lot, mais ce démembrement permet un remembrement des cultures qui se trouvent ainsi réunies en blocs d'un seul tenant, dispositif nécessaire pour obtenir une exploitation correcte : surveillance, exécution des arrosages, entretien, travaux de culture mécanique notamment s'en trouvant très facilités.

La superficie attribuée à chaque colon est calculée sur la base d'un « travailleur » (homme valide de quinze à cinquante-cinq ans) par lot. Un colon, chef d'une famille comprenant deux travailleurs, est donc en possession de deux lots, soit 12 ha. Règle qui n'a d'ailleurs rien de rigide, car, en fait, pour les mille lots de 6 ha cultivés dans le centre cotonnier de Niono, il existe environ

mille deux cents travailleurs. La proportion de travailleurs par rapport à la population étant d'environ 25%, la densité théorique de peuplement est donc de quatre habitants par 6 ha (dont trois effectivement cultivés); en pratique, cette densité atteint presque cinq habitants pour 6 ha aménagés.

Au point de vue ravitaillement vivrier, la production de 1 ha de rizière, à raison de 1500 kg de paddy, pour cinq personnes (y compris les enfants en bas-âge) correspond à une ration journalière de 800 g. de paddy, soit 560 g. de riz, ration qui est très largement suffisante. Bien entendu, les colons ne mangent pas que du riz et ne manquent pas d'échanger leur riz avec les populations voisines, qui en sont friandes, contre du mil. D'ailleurs, en règle générale, les colons possèdent en dehors du périmètre irrigué des cultures de mil, qui retiennent toute leur sollicitude, au point qu'ils en négligent parfois leurs cultures irriguées.

Dans les **centres rizicoles**, le peuplement initial réalisé n'a pas permis, le plus souvent, de ménager un assolement dans lequel pourrait intervenir une plante améliorante ou la simple jachère. C'est le cas du principal centre rizicole de l'Office du Niger, celui de Kokry. Situation dangereuse en principe, bien qu'il faille convenir que l'épuisement des rizières est très lent: certaines d'entre elles, cultivées sans interruption depuis quinze ans, ne donnent pas de signe certain de fatigue (la baisse de leur productivité, lorsqu'elle se manifeste, paraît surtout imputable à l'envahissement par les mauvaises herbes).

Dans le centre rizicole de Kokry, le « lot de colonisation » comprend 3 ha de rizières d'un seul tenant. Il est attribué en principe à un « travailleur ». Un colon, chef d'une famille moyenne de huit à dix personnes comprenant deux travailleurs, est donc en possession de deux lots, soit 6 ha effectifs de rizière. Sur cette surface, 2 ha suffisent largement à assurer les besoins vivriers de la famille et les semences. Restent donc 4 ha au titre de culture spéculative.

Calculées par « travailleur », les surfaces cultivées effectivement dans le cas de l'exploitation cotonnière et dans celui de l'exploitation rizicole se ramènent aux chiffres suivants:

	Culture spéculative	Culture vivrière	Total
En secteur cotonnier	2 ha coton	1 ha riz	3 ha
En secteur rizicole	2 ha riz	1 ha riz	3 ha

Si les surfaces effectivement cultivées sont les mêmes dans les deux cas, le fait qu'en secteur rizicole la totalité du lot est en culture alors que seulement la moitié l'est en secteur cotonnier, conduit théoriquement à une densité de peuplement deux fois plus grande dans les centres rizicoles. Dans la pratique, les 8400 ha effectifs du centre de Kokry sont cultivés par deux mille huit cents travailleurs (soit bien 3 ha par travailleur), mais la population totale n'atteint que dix mille cent quatre-vingt-dix personnes, soit un peu plus de sept habitants pour 6 ha aménagés (contre près de cinq habitants pour la même surface en secteur cotonnier).

En dehors des lots de colonisation, les colons ont à leur disposition:

des terres irrigables situées à proximité du village pour leurs cultures maraîchères ou vergers,
des zones non irrigables réservées au ravitaillement en bois de feu,
des terrains de parcours pour le bétail.

Conditions générales d'exploitation des terres. Culture attelée et mécanisation

C'est tout d'abord sur la culture attelée, et sur elle seule, que fut basée l'exploitation par les colons africains des terres irriguées. Solution particulièrement séduisante à première vue, en ce qu'elle permettait de limiter au minimum l'intervention de l'organisme tuteur et permettait d'escompter une rapide adaptation des africains aux méthodes de culture rationnelle. Il apparut, malheureusement, à l'expérience que la culture attelée ne permettait pratiquement pas de résoudre les problèmes essentiels suivants:

préparation correcte des terres,
exécution des façons culturales en temps voulu,
maintien de la fertilité du sol.

Mais il est sans doute nécessaire, afin de bien saisir les données du problème, d'indiquer rapidement quelles sont les conditions générales qui constituent le cadre de l'exploitation des terres du Delta central.

Les semis de riz et de coton s'effectuent au début de la saison pluvieuse, de mi-juillet à début août, la levée et le début de la végétation ayant lieu uniquement avec le secours des précipitations atmosphériques. La mise en eau des rizières ne débute qu'après que les plants de riz ont atteint un développement suffisant, en août. Pour le coton, les irrigations ne commencent qu'à la fin de la saison pluvieuse (fin septembre).

Les travaux de préparation des terres doivent donc être faits en sol sec ou seulement humidifié par les pluies. Mais les sols du Delta central, sols généralement limono-argileux, très riches en éléments fins, sont excessivement durs à l'état sec ; par contre, trop mouillés, ils se transforment en une boue fluide. Avec des moyens de travail peu puissants, comme ceux de la culture attelée, le cultivateur ne dispose que d'un laps de temps très réduit, au début de la saison des pluies, pendant lequel il lui est possible de travailler le sol. Il est donc obligé d'aller vite et de se contenter de façons superficielles.

La solution, séduisante à première vue, qui consisterait à humidifier le terrain à un taux convenable par des irrigations, que le régime du Niger permet de faire débuter le 15 juin, n'est malheureusement pas applicable en pratique. En effet, les zones actuellement aménagées se situent en climat assez pluvieux (600 à 700 m/m) et le risque est trop grand de fortes précipitations coïncidant avec une irrigation, ce qui provoquerait une inondation générale.

Cliché Office du Niger

Village de colons du centre de Baguineda.

Cliché Office du Niger

Topographes au travail.

On comprend que dans ces conditions la culture attelée ne permette pas d'assurer une préparation convenable des terres. Des moyens plus puissants sont nécessaires, qui ne peuvent être fournis que par la machine. Nous verrons en outre, que seule la mécanisation permet d'effectuer les cultures d'engrais verts et d'obtenir le maintien d'un taux suffisant de matière organique dans le sol, l'emploi du fumier de ferme s'étant révélé pratiquement irréalisable.

Il ne s'agit donc que d'une mécanisation partielle qui porte essentiellement sur la préparation des terres et l'exécution d'une culture améliorante, toutes les autres opérations étant assurées par le colon, avec ses moyens normaux de culture attelée et manuelle.

Mécanisation partielle, également par raison de prudence. En effet, dans un pays qui doit intégralement tout faire venir de l'extérieur, matériel et combustible, il est toujours dangereux de rendre la production trop étroitement solidaire des possibilités d'importation. Les responsables de la mise en valeur du Delta central nigérien ont estimé ne pas devoir soumettre les populations installées en colonisation à un tel aléa. Avec la mécanisation partielle, les colons peuvent arriver, avec leurs propres moyens, à maintenir la production à un niveau suffisant pour vivre et « tenir le coup ».

Façons culturales à assurer et moyens mis en œuvre

1° *Préparation du sol et semis.* — **En culture cotonnière,** les façons culturales suivantes doivent être exécutées (dans l'ordre chronologique) :

Sole coton	Sole engrais vert	Sole riz	Dates
1. Enfouissement de l'engrais vert	.....	.....	15 octobre-15 décembre
2. Epandage et enfouissement de l'engrais chimique	.....	.....	1er mai
3. Billonnage	.....	.....	1er juillet
4. Confection des rigoles d'arrosage	.....	.....	15 mai-15 juillet
5.	.....	Labour	15 juin-15 juillet
6.	Pulvérisage et semis	.....	juillet
7.	.....	Semis	juillet
8. Semis	.....	.....	15-30 juillet

Les opérations 1, 2, 3, et 6 sont en principe réalisées mécaniquement, les autres étant exécutées avec les moyens de culture attelée et manuelle du colon. La dotation de base de ce dernier comprend, pour 12 ha, soit deux lots de colonisation (exploités par une famille comprenant deux « travailleurs » au minimum) :

une paire de bœufs de trait,
une charrue métallique,
une houe attelée.

Bien entendu, cette même dotation est donnée au colon, qui ne serait attributaire que d'un seul lot (6 ha), cas relativement rare. Cette dotation est d'ailleurs complétée par les colons eux-mêmes, notamment en bœufs de trait, de façon à disposer de deux paires par charrue au lieu d'une.

L'équipement mécanique nécessaire pour réaliser les opérations prévues comprend, pour un secteur de 1.000 ha de coton et 1.000 ha d'engrais vert :

cinq tracteurs à chenilles (50 CV environ, type International TD 14),
cinq tracteurs à roues (40 CV environ, type International WD 9),
cinq charrues à disques lourdes (type International 99-5),
cinq épandeurs d'engrais,
cinq billonneuses à disques à deux rangs,
cinq pulvériseurs à disques (type « offset » International),
cinq semoirs à la volée (pour engrais vert).

Ce matériel constitue la dotation d'une « brigade de culture mécanique ». Le centre de Niono, avec ses 2.000 ha effectifs de coton, devrait donc posséder deux brigades. Une seule a pu être constituée jusqu'ici, dont la dotation est encore incomplète.

Le semis de coton est effectué à la main par les colons. C'est un travail rapidement réalisé,

qui ne présente pas de difficulté particulière et dont la mécanisation ne semble pas *à priori* avoir un grand intérêt.

Cette mécanisation partielle de la culture cotonnière, telle qu'elle est en cours de réalisation à Niono, est le fruit d'une série d'essais systématiques poursuivis depuis 1946, qui ont permis de déterminer les types de matériel à adopter, ainsi que les modalités d'imbrication du travail de la machine avec celui de l'homme et des animaux. Les résultats obtenus sont nettement encourageants : alors qu'en culture attelée ordinaire les colons n'obtiennent qu'un rendement moyen à l'ha de 600 à 700 kg (coton brut), le rendement moyen du secteur mécanisé est de 1.000 à 1.100 kg. Au point de vue économique, l'opération s'est avérée nettement intéressante.

En **riziculture**, les façons culturales à assurer sont moins nombreuses qu'en culture cotonnière. Elles comprennent :

un labour de déchaumage après la récolte (janvier à mars),
un labour léger aux premières pluies (fin juin-juillet),
le semis du riz à la volée, suivi d'un hersage (juillet),
un ou plusieurs désherbages en cours de végétation.

D'autre part, il est nécessaire d'effectuer, revenant sur le même terrain à intervalles plus ou moins rapprochés, un labour profond de saison sèche (avant le 15 avril) au titre de la lutte contre les plantes envahissantes, notamment le « riz sauvage » (*Oryza Barthii*).

L'intervention des moyens mécaniques se borne à l'exécution des labours de déchaumage et des labours profonds. La dotation de base des colons en moyens de culture attelée comprend pour 6 ha de rizières, soit deux lots de colonisation (exploités par un famille comprenant au minimum deux « travailleurs ») :

une paire de bœufs de trait,
une charrue métallique,
une herse.

En réalité, les moyens que possèdent les colons sont bien supérieurs grâce au complément d'équipement qu'ils ont réalisé eux-mêmes. Dans le centre de Kokry par exemple, pour 8.400 ha, soit quatorze cents exploitations de 6 ha, les colons disposent de deux mille trois cent dix-neuf paires de bœufs de labour et mille huit cent soixante-dix charrues.

L'équipement d'une « brigade de culture mécanique », nécessaire pour l'exécution des façons mécaniques prévues sur un secteur de 4.000 ha de rizières, comprend :

a) pour les labours de déchaumage (3.600 ha environ :

six tracteurs à roues de 40 CV environ (type International WD 9),
six charrues déchaumeuses (type International n° 24);

b) pour les labours profonds (400 ha environ) :

un tracteur à chenilles (50 CV environ type International TD 14),
une charrue lourde à disques (type International 99-5),

Jusqu'à présent, la mécanisation a eu surtout pour objet, dans les centres rizicoles, l'exécution des labours profonds de saison sèche, travail urgent en raison de l'envahissement considérable de vastes zones par la végétation adventice. La technique mise au point ces dernières années a permis d'obtenir un succès complet dans cette lutte et de rendre à la culture des milliers d'ha devenus pratiquement improductifs. Il est bien évident que, réduit à ses seuls moyens de culture attelée, le colon est impuissant devant ce fléau.

La pratique des labours de déchaumage est également très intéressante, en permettant au sol de s'aérer durant toute la saison sèche. Elle a, en outre, l'avantage de faciliter la pénétration des premières pluies et par conséquent de rendre beaucoup plus aisée l'exécution des labours attelés qui précèdent les semis. Ces labours de déchaumage, exécutés en saison sèche sur des terres très dures, ne peuvent être correctement réalisés et en temps voulu que par des moyens mécaniques.

Le semis du riz est exécuté à la main, à la volée et les graines enfouies par un hersage. Ces opérations sont réalisées par le colon lui-même. Leur facilité et leur vitesse d'exécution ne rendent pas leur mécanisation *à priori* intéressante.

2° *Soins d'entretien.* — L'intervention des engins mécaniques se borne pratiquement à la préparation du sol avant le semis. C'est ensuite au colon à mener à bien ses cultures, par ses propres moyens, et il est bien évident que les résultats finaux sont surtout fonction de la façon dont il a assuré les soins d'entretien.

En culture cotonnière, un premier binage doit être effectué le plus tôt possible après la levée, dès que la taille des cotonniers le permet ; un second est généralement nécessaire en fin d'hivernage, avant le début des irrigations. Ces façons sont effectuées à la houe attelée, mais le travail de cette dernière doit être obligatoirement parachevé par le passage de la houe à main. Les binages constituent un travail important, que les colons répugnent souvent à exécuter avec tout le soin désirable. Les énormes variations de rendement que l'on observe d'un lot à l'autre, alors que les conditions générales restent les mêmes, sont uniquement dues aux différences de travail fourni par les exploitants au titre des soins d'entretien.

Le démariage à deux plants par poquet doit être exécuté dès que les cotonniers ont atteint 20 à 30 cm de hauteur. Cette opération n'est pas toujours faite, l'exploitant croyant à tort qu'il augmentera les rendements en augmentant la densité des plants.

Enfin, un « rebillonnage » est nécessaire avant le début des irrigations, afin de faciliter celles-ci. Cette opération est réalisée avec la houe attelée, équipée en buttoir.

En **riziculture**, les soins d'entretien se réduisent aux désherbages, opération purement manuelle et, il faut le reconnaître, assez rebutante. Un premier désherbage est nécessaire juste avant ou immédiatement après la mise en eau des rizières, et, le plus souvent, un second ultérieurement pour avoir des cultures suffisamment propres. C'est là un travail qu'il est évidemment impossible de mécaniser et dont l'influence sur les rendements est, de même qu'en culture cotonnière, primordiale.

Il est à noter cependant que la mécanisation a joué un rôle très favorable au point de vue propreté des rizières :

1° en permettant la destruction des plantes envahissantes pérennes, type riz sauvage ;

2° en rendant, par les labours de déchaumage, plus faciles et rapides les labours de début de saison des pluies, qui peuvent dès lors être exécutés un peu plus tard, à une époque, où les mauvaises herbes sont déjà levées. Ces dernières se trouvent donc enfouies par ce labour.

3° *Récolte. Collecte.* — La récolte du **coton** constitue, on le sait, une opération très grosse mangeuse de main-d'œuvre. Elle est, dans le Delta central, réalisée par les colons avec leurs propres moyens familiaux auxquels vient s'ajouter, dans bien des cas, un appoint de main-d'œuvre salariée. En effet, la densité moyenne de population réalisée en secteur cotonnier, qui est de cinq habitants pour 2 ha effectifs de coton, est tout juste suffisante pour assurer la récolte, et beaucoup de colons doivent faire appel à la main-d'œuvre venue de l'extérieur. Il se dessine ainsi vers la zone cotonnière du Delta central un mouvement spontané de main-d'œuvre saisonnière, qui est du plus haut intérêt et qu'il convient d'encourager, car il constitue un facteur important de la production cotonnière.

Les opérations de collecte de la production sont réalisées selon les principes suivants :

Le colon est tenu de livrer la totalité de sa production sous forme de coton brut. Seule, la fibre lui appartient, déduction faite de la « redevance », ainsi qu'il a été expliqué plus haut.

Les apports, durant toute la période de récolte, s'effectuent une fois par semaine dans chaque village. Chaque colon possède un « reçu permanent », valable pour une campagne, où sont inscrites chacune de ses livraisons. Dès que la quantité correspondant à la redevance est livrée, le colon peut : ou se faire payer comptant son apport, ou en faire créditer son compte à l'Association agricole, ou demander que lui soit remise après égrenage la quantité correspondante de fibre. Dans la pratique, cette dernière possibilité n'est pas utilisée. Il est vrai que le principe selon lequel le colon est tenu de livrer la totalité de sa production de coton brut est loin d'être toujours respectée.

Les opérations de collecte et de transport du coton du village à l'usine sont assurées par l'Association agricole, avec ses propres moyens de transport, terrestres ou fluviaux.

En **riziculture**, la récolte est également une opération purement manuelle : moisson à la faucille, mise en moyettes et en gerbiers. Mais les battages sont mécanisés. Le centre de Kokry, par exemple, possède quatorze groupes de battage (batteuse avec tracteur), soit un groupe pour 600 ha environ.

Chaque colon fait de sa récolte un gerbier distinct, qui est battu séparément ; le paddy est mis en sacs et pesé aussitôt. Cette pesée n'est opérée qu'au titre de contrôle de la production, cette dernière, déduction faite de la part « redevance », appartient au colon qui est libre d'en disposer à sa guise. Un reçu est remis immédiatement au colon, constatant ses livraisons au titre de redevance et, éventuellement, celles pour commercialisation par les soins de l'Office.

Cliche Office du Niger

Creusement d'un canal

Les battages ont été la première opération mécanisée sur les terres irriguées. L'intérêt des battages mécaniques est évident : le coût de l'opération est en effet inférieur aux pertes occasionnées par le battage au fléau. Tout le monde y gagne.

Les irrigations

Nous ne nous étendrons pas sur la technique des irrigations, voulant indiquer simplement dans quelles conditions elles sont réalisées. Une première constatation qui s'impose est que le paysan africain ne possède que très peu ce « sens de l'eau » qui est l'apanage d'autres races, des asiatiques notamment. Que ce soit maladresse ou indolence, le colon du Delta central, en règle générale, irrigue mal. Défaut particulièrement sensible en secteur cotonnier, où le système d'irrigation « à la raie » demande une certaine habileté et constitue un travail assez long. Des rôles d'eau et une réglementation précise ont été établis, mais leur application se heurte encore à pas mal de difficultés pratiques et exige la présence d'un gros personnel d'encadrement.

En riziculture, le problème des irrigations est moins complexe, car il suffit, après mise en eau des rizières, de maintenir un débit d'entretien à peu près constant. Il faut toutefois lutter contre la tendance des colons à maintenir un niveau suffisant dans leurs rizières, non pas en assurant l'étanchéité des diguettes, mais en ouvrant davantage les ouvrages de prise des canaux. Il en résulte un grave engorgement du réseau de drainage, très gênant au moment où l'on doit vidanger les rizières pour la récolte.

D'une façon générale, le fait que les surfaces aménagées sont encore faibles par rapport aux débits, dont permet de disposer l'important équipement de base réalisé, incite à un gaspillage d'eau et explique le régime encore un peu anarchique des irrigations. Il est certain que lorsque les surfaces en culture auront acquis plus d'ampleur, l'eau devenue plus précieuse sera par la force des choses moins gaspillée.

La réglementation des irrigations et la protection du réseau hydraulique ont fait l'objet d'un arrêté du Gouverneur du Soudan, qui corrections nalise les infractions et habilite les agents de l'Office à en dresser procès-verbal.

Cliché Office du Niger

Vaches laitières à Sanin-Koura.

Maintien de la fertilité du sol

Ce problème se ramène, sur les terres alluvionnaires du Delta central qui jouissent, surtout pour des terres irriguées et situées en zone tropicale, d'une stabilité remarquable,

aux données classiques du maintien d'un taux suffisant de matière organique et de la restitution des éléments exportés par les récoltes.

1. matière organique. — Le problème de la matière organique est surtout important en **culture cotonnière**, la riziculture étant plus favorable à son maintien. Pendant longtemps les essais ont été basés sur l'emploi du fumier de ferme. S'il a été expérimentalement établi qu'un assolement triennal coton-mil-jachère ou Légumineuse, avec une fumure de 10-15 tonnes appliquée au coton, permettait de résoudre correctement le problème, il s'est avéré malheureusement impossible d'appliquer ce système. La production et l'emploi du fumier de ferme par les colons africains se sont heurtés, dans la pratique, à une impossibilité absolue. Tout a été essayé à ce sujet, mais en vain. La stabulation des animaux et l'approvisionnement en litière notamment constituent des opérations trop étrangères aux conceptions de l'indigène.

Devant cet échec, les essais se sont orientés vers les engrais verts, pour finalement aboutir à l'assolement biennal coton-engrais vert actuellement adopté. Le choix de l'engrais vert a fait l'objet de nombreuses recherches, notamment sur les Légumineuses. La plante actuellement adoptée est le sorgho, choisi en raison de sa forte production de matière organique et, accessoirement, pour les facilités qu'il présente au point de vue culture porte-graines. Le sorgho est semé au début de la saison pluvieuse, à la densité de 40/45 kg. à l'ha. Il est enfoui, en fin de l'hivernage par un labour de 25-30 cm de profondeur effectué à la charrue à disques.

En **riziculture**, aucune culture d'engrais vert n'est pratiquée pour l'instant, l'allotissement des terres ne le permettant pas. Il est prévu de faire intervenir une sole engrais vert tous les trois, quatre ou cinq ans dans les futurs aménagements.

Il convient de bien faire remarquer que l'introduction des engrais verts dans l'assolement n'est possible que si toutes les opérations qui s'y rapportent sont réalisées mécaniquement. Il ne peut être, en effet, demandé aux exploitants indigènes de procéder eux-mêmes à cette culture. L'insuffisance des moyens de culture attelée, les exigences du calendrier agricole concernant la culture principale, aussi bien que les conceptions des indigènes, tout s'y oppose. Techniquement, la mécanisation intégrale de la culture des engrais verts, qui se ramène aux semis et à l'enfouissement, s'est révélé très réalisable.

Fumure minérale. — En **culture cotonnière**, les résultats d'une expérimentation agronomique poursuivie depuis de nombreuses années permettent de conclure à l'inefficacité de la fumure minérale, inefficacité non absolue, mais pratique, dans les conditions générales de milieu qui sont actuellement celles du secteur cotonnier en exploitation dans le Delta central. Ces conditions s'opposent en effet à l'obtention de forts rendements; il en résulte que leur influence est infiniment plus importante sur les résultats que celle d'un apport d'éléments fertilisants.

Les deux pivots de l'amélioration de la culture cotonnière restent donc : 1° l'amélioration de la structure du sol par apport d'humus (engrais verts) ; 2° l'amélioration du relief de détail (planage). Ce n'est que lorsque ces conditions seront remplies que l'application d'une fumure minérale, en permettant l'obtention de très hauts rendements, constituera une opération rentable.

Le problème se présente différemment en **riziculture** où l'efficacité d'un apport d'azote est absolument probante. Les essais agronomiques ont démontré que l'application d'un kilogramme d'azote, sous forme de sulfate d'ammoniaque, permettrait d'obtenir une production supplémentaire de 20 à 24 kg. de paddy à l'ha. Même avec le prix de revient élevé des engrais rendus sur place (120 fr. C. F. A. le kg. d'azote en 1949), l'opération est économiquement très intéressante, puisque pour une dépense de 120 fr., on obtient un supplément de rendement, avec du paddy valant 12 fr, 50 le kg., de 250 à 300 fr. La première application en grande culture d'une fumure minérale des rizières remonte à la campagne 1947-48 ; le succès en fut très net et a vivement frappé les indigènes. Un grand nombre d'entre eux se sont montrés désireux d'acheter de l'engrais et cet intérêt n'a depuis lors cessé de croître. Pour la campagne 1949-50, 300 tonnes de sulfate d'ammoniaque ont été distribuées aux riziculteurs, ce qui représente, à raison de 200 kg./ha, la fumure de 1500 ha de rizières (sur 12.500 ha). L'amplification de la fumure minérale en riziculture constitue actuellement un des objectifs importants de l'Office du Niger.

En dehors de la fumure azotée, l'expérimentation n'a permis jusqu'ici de déceler l'efficacité d'aucune autre fumure minérale, bien qu'à l'analyse les terres se révèlent très pauvres en P^2O^5 et K^2O assimilables. Cela prouverait que les réserves totales du sol en ces éléments sont mobilisées beaucoup plus activement qu'il ne l'est communément admis. On peut donc avancer que malgré

l'inefficacité apparente des engrais phosphatés et potassiques, leur emploi est néanmoins à recommander, au titre de compensation des exportations des récoltes, si l'on veut exploiter le sol « en bon père de famille ».

Un intérêt tout particulier s'attache au Soudan, au problème de la fumure phosphatée, en raison de l'existence, à une centaine de km au Nord du sommet de la boucle du Niger (Tamaguilel), de puissants gisements de phosphates naturels ayant une richesse de 58 à 67 % en phosphate tricalcique. Ces gisements se présentent comme facilement exploitables.

Les projets de mécanisation intégrale

Nous citerons ce problème, bien qu'il se situe en dehors de notre propos, parce qu'il constitue un des moyens actuellement envisagés de mise en valeur du Delta central. Il s'agit, bien entendu, de la mécanisation intégrale de la riziculture, celle de la culture cotonnière ne paraissant pas réalisable (cette dernière fait toutefois l'objet d'études en station expérimentale). Une première exploitation-pilote de riziculture mécanisée, dont le but est surtout d'étudier l'emploi du matériel, vient d'être créée, après mise au point en station expérimentale des méthodes culturales adéquates. On sait, en effet, que la pierre d'achoppement de la mécanisation intégrale de la riziculture est la suppression des soins d'entretien par des techniques spéciales de semis et de mise en eau. Ces techniques ont été appliquées avec succès et il est permis de bien augurer de l'avenir de la riziculture mécanisée dans le Delta central.

Il convient de préciser que, dans l'esprit des autorités responsables, cette mécanisation n'est pas une fin en soi. Elle ne constitue qu'un moyen de développer rapidement une production qui présente pour l'A. O. F. un intérêt de premier plan. Par la création de vastes casiers rizicoles mécanisés, exploités en régie par l'Office, il sera possible d'intensifier la production à un rythme beaucoup plus rapide que s'il était fait appel au système de la colonisation africaine, tel qu'il a été appliqué jusqu'ici. Mais il est bien évident que le but de la mécanisation s'arrête à cette question d'urgence. Au fur et à mesure que les possibilités de peuplement le permettront, les aménagements exploités mécaniquement en régie seront allotis et distribués à des cultivateurs africains pour devenir des centres de colonisation du type actuel, bien que plus mécanisés et basés sur un assolement moins intensif.

Il n'est donc pas question de modifier, par la mécanisation, l'objectif essentiel poursuivi par la puissance publique en mettant en valeur le Delta central, qui était et reste toujours à la fois économique et social.

III. — RÉSULTATS OBTENUS DANS LES DOMAINES ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

Si l'œuvre entreprise par la France au Moyen-Niger n'a pas encore atteint un stade de développement bien considérable, elle a néanmoins le mérite d'avoir permis la constitution en matière de colonisation africaine, au cours de près d'un quart de siècle d'efforts, d'une documentation des plus précieuses et certainement unique en Afrique Noire. Certes, depuis le premier essai de colonisation tenté en 1927 à Niénébalé sur quelques hectares irrigués par captage d'un petit cours d'eau, la route parcourue a été longue et pas toujours facile. Mais en définitive la preuve a été faite que l'exploitation des terres irriguées par des cultivateurs autochtones convenablement outillés et encadrés constitue une solution économiquement viable et susceptible d'améliorer largement la condition du paysan noir.

Le but de ce chapitre est de donner une idée de la situation actuelle et de dégager les grandes lignes des enseignements fournis par cette œuvre profondément originale que constitue la colonisation nigérienne.

Résultats techniques et économiques. Situation matérielle des colons

Rendements culturaux. — Il est bien évident que seule l'obtention de rendements culturaux élevés permet de rendre viable l'entreprise, qui consiste à créer de toutes pièces un outil de production agricole. Le problème de la mise en valeur du Delta central est et reste donc un problème de rendements. Si ces derniers n'atteignent pas encore sur les terres irriguées le niveau techni-

quement obtenable, ils donnent néanmoins des résultats déjà intéressants au point de vue économique.

Dans le centre rizicole de Kokry par exemple, la production de la campagne agricole 1948-49 a atteint 152.530 q de paddy sur 8.261 ha, soit un rendement moyen à l'hectare de 18,46 q Si l'on examine les rendements par village, on constate qu'ils ont varié de 13 à 22,7 q ha et que sur une surface de près de 4.000 ha, représentant treize villages sur les trente du centre, ils ont atteint une moyenne de 20 q/ha.

Dans le centre cotonnier de Niono, la production de la campagne 1948-1949 a atteint :

15.075 q. de coton brut sur 1.924 ha, soit un rendement moyen de 7,8 q/ha ;

19.167 q de paddy sur 1.041 ha de rizières vivrières, soit 18,41 q/ha en moyenne.

Les rendements en coton, dans les dix-sept villages du Centre, ont varié entre 5,5 et 11 q/ha. Ils ont atteint, sur les 441 ha préparés mécaniquement, 11,93 q/ha, et sur le reste du secteur, exploité en culture attelée, 6,61 q/ha.

On voit que, aussi bien dans le secteur cotonnier que rizicole du Delta central, les rendements accusent de fortes variations. Cette impression serait encore renforcée s'il était possible de présenter les rendements individuels des colons. On verrait alors les rendements osciller entre 5 à 40 q/ha de paddy et de 3 à 15 q/ha de coton brut. A quoi faut-il attribuer ces fortes différences ? A bien des facteurs sans doute, tels que la qualité des terres, l'état des aménagements hydrauliques, les moyens de culture disponibles, mais aussi, dans une très large mesure, au travail quantitatif et qualitatif fourni par le colon lui-même. Sans doute l'influence de la mécanisation sur les rendements est-elle très nette, ainsi que le montrent les chiffres du centre cotonnier, où le rendement du secteur mécanisé est presque le double de celui du secteur exploité en culture attelée. Mais il est bien démontré que, même dans le cadre de la culture attelée, tout colon qui travaille correctement obtient des rendements de 20 q/ha de paddy et 10 q/ha de coton brut. Ces chiffres étant un peu supérieurs à ceux obtenus en moyenne, il faut conclure que, considérés dans leur ensemble, les colons n'obtiennent pas, faute d'un travail suffisant, encore tout à fait les résultats qu'ils devraient. Cette constatation est surtout valable pour le secteur cotonnier, où le colon doit pratiquer une culture relativement délicate, au point de vue irrigation notamment. Il n'en est pas moins vrai que les résultats obtenus sont en constant progrès et qu'ils constituent déjà un test extrêmement probant.

Revenu des colons. — Il est évidemment très difficile d'établir le bilan financier exact d'une famille indigène, car il y entre beaucoup d'éléments incontrôlables. Les terres irriguées constituent cependant un cadre, où il est possible d'établir un tel bilan avec moins d'imprécision qu'ailleurs. Les chiffres ci-dessous permettent d'avoir une idée du revenu brut moyen obtenu par les colons :

Dans le centre rizicole de Kokry, les recettes brutes des colons pour la campagne 1948-1949 ont été évaluées à (en frs C. F. A.) :

Paddy collecté par l'Association	77.543.280	
Recettes diverses (jardinage, etc...,) estimation	1.550.000	
Primes pour semences sélectionnées	479.496	
Ristourne sur paddy collecté	1.435.743	
		81.008.519
Les charges diverses ont atteint :		
Redevances versées	25.598.384	
Impôts et taxes diverses	2.067.300	
		27.665.684
Les 10.045 habitants du centre ont donc réalisé une marge bénéficiaire de		53.342.835

soit 5.310 francs par personne, ou 53.100 francs pour une famille-type de dix personnes. Par « travailleur » (homme valide de quinze à cinquante-cinq ans, au nombre de 2.809 dans le centre), le revenu moyen atteint 18.989 francs.

Dans le centre cotonnier de Niono, les chiffres correspondants pour la campagne 1948-49 s'établissent à :

Recettes :		
Coton collecté par l'Association	23.400.020	
Coton vendu directement par les colons	8.043.720	
Jardinage et divers	202.000	
Ristourne sur coton collecté	2.163.000	
		33.808.740
Charges :		
Redevances versées	8.900.553	
Impôts et taxes diverses	1.052.000	
Frais de culture mécanique	833.000	
		10.785.553
Bénéfice réalisé par les 4.255 habitants du centre		23.023.187

soit :

par personne : 5.410 francs,
par famille type de dix personnes : 54.100 francs,
par « travailleur » (1.115 dans le centre) : 20.648 francs.

On voit que les revenus, dans les deux types de spéculation, riz et coton, sont sensiblement les mêmes, légèrement à l'avantage du secteur cotonnier toutefois. Bien entendu, ces revenus varient considérablement d'un colon à l'autre. L'examen du compte que possède chaque colon à l'Association agricole permet de relever, dans le centre rizicole de Kokry par exemple, cinquante familles ayant obtenu un revenu se situant entre 150.000 et 300.000 francs.

Ce chiffre de 5.300 à 5.400 francs par habitant ou 20.000 francs par « travailleur », obtenu par les colons sur les terres irriguées, représente le numéraire dont ils disposent, leur nourriture de base étant assurée et toutes les charges et impositions payées. Il serait certes intéressant de pouvoir comparer ces chiffres avec les chiffres correspondants obtenus par les cultivateurs ordinaires. comparaison assez difficile à établir, mais que nous tenterons pour les riziculteurs.

Revenus des riziculteurs installés en colonisation et de riziculteurs du Delta vif du Niger

Une enquête effectuée dans la région du Diaka. région située dans le Delta vif et dont les habitants pratiquent exclusivement la riziculture. a permis d'établir les chiffres suivants pour 33.000 habitants (soit 8.000 travailleurs environ) :

Surface cultivée : 12.000 ha (1,5 ha par travailleur).
Production (en bonne année): 12.000 tonnes de paddy, soit, avec le rendement de 60 % environ du décorticage manuel, 7.200 à 7.500 tonnes de riz.
Quantité nécessaire pour la nourriture (à raison d'une consommation journalière moyenne par habitant de 360 g.) 4.500 t.
Disponible pour la vente (en chiffres ronds) : 3.000 t.
Recettes brutes (à raison d'un prix de vente moyen de 15 fr. le kg.) : 45.000.000.
Impôts et taxes diverses : 6.000.000 (environ).
Revenu brut : 39 à 40.000.000 pour 33.000 habitants, soit : 1.200 fr. par habitant, contre 5.300 fr. sur les terres irriguées ; ou 5.000 fr. par travailleur, contre 19.000 francs sur les terres irriguées.

Le revenu des riziculteurs du Delta vif serait donc égal au quart environ du revenu des riziculteurs installés sur les terres irriguées. Le tableau ci-après fait mieux ressortir encore les différences essentielles entre les deux systèmes d'exploitation :

		Rizières aménagées de l'O.N.	Rizières naturelles du Delta vif
Surface cultivée	par habitant	0,83 ha	0,33 ha
	par travailleur	3 ha	1, 5 ha
Production (paddy)	par habitant	1.525 kg	363 kg
	par travailleur	5.447 kg	1.500 kg
Production disponible pour la vente	par travailleur (paddy)	3.461 kg	625 kg
	% de la production totale	63 %	40 %
Revenus bruts (en francs CFA)	par habitant	5.300 fr.	1.200 fr.
	par travailleur	19.000 fr.	5.000 fr.

Même considérés en tant qu'ordres de grandeur, ces chiffres ont leur éloquence et se passent de commentaire. Encore faut-il bien souligner que nous nous sommes placé, en ce qui concerne la riziculture du Delta vif, dans l'hypothèse d'une bonne année, avec un rendement moyen d'une tonne de paddy ha. Or, un tel rendement n'est pas la règle, car les rizières sont soumises aux aléas découlant de l'irrégularité des crues du Niger. En réalité, une année sur trois en moyenne, la récolte est déficitaire et suffit tout juste à assurer la nourriture des exploitants, lorsqu'elle n'est pas insuffisante. Dans les terres aménagées sous irrigation régulière, au contraire, les rendements sont quasi-automatiquement assurés. C'est là une différence qui, pour ne pas ressortir des chiffres précédents, n'en constitue pas moins, vis-à-vis du sort des exploitants, le principal avantage à l'actif des terres irriguées : la disparition de la précarité des rendements.

Il est donc indéniable que la situation matérielle des populations installées en colonisation est nettement supérieure à celle des cultivateurs ordinaires de l'hinterland soudanais. Mais la prospérité matérielle n'est pas tout. Les colons trouvent-ils sur les terres irriguées la possibilité de vivre en conformité avec leurs goûts et leurs aspirations ? Il n'est sans doute pas de bonheur sans prospérité, mais on peut redouter la prospérité matérielle sans bonheur.

Mode de vie et situation morale des colons

Intervention de l'organisme tuteur. — Nous avons vu, dans la première partie de cette note, au sujet des conditions d'installation des colons, que le cadre, dans lequel ils vivent, n'accuse aucune différence essentielle avec le cadre traditionnel tout en présentant cependant des améliorations sur certains points jugés nécessaires, notamment celui de l'hygiène. On pourrait en dire autant du mode de vie des colons : ils sont laissés absolument libres de vivre à leur guise dans le cadre du statut général des populations du Territoire ; l'intervention de l'organisme tuteur se borne aux questions techniques relatives à l'exploitation des terres.

Encore faut-il bien préciser que cette action technique n'est nullement basée sur la contrainte. Ce n'est pas sous la forme du caporalisme, que l'organisme tuteur joue son rôle, mais en aidant et conseillant. La seule sanction, qui puisse être prise à l'égard du colon incapable de tirer un parti convenable des moyens mis à sa disposition, est son éviction, mesure qui n'est d'ailleurs pas prononcée par l'Office, mais par le Gouverneur du Soudan, après enquête.

Il est bien évident toutefois que le fait de pratiquer une agriculture rationnelle intensive, et, pour nombre d'entre eux, de vivre loin de leur pays d'origine a provoqué de profondes modifications dans la vie des colons et a nécessité de leur part un sérieux effort d'adaptation.

Mais pour être réelle et durable, cette adaptation devait se produire spontanément, et elle ne le pouvait que sous le signe du libre consentement. La contrainte n'aurait abouti qu'à une situation artificielle, donc instable. C'est sur le respect de ces principes que l'Office du Niger a basé son action, et il n'est pas douteux que c'est, grâce à cette sage politique, que le peuplement des terres irriguées constitue en définitive un succès. Le meilleur test de ce succès ne réside pas dans une situation matérielle très supérieure à la moyenne, mais dans le fait que, loin d'être désertées, les terres irriguées attirent de plus en plus des volontaires.

L'adaptation des colons et ses conséquences

Les populations installées sur les terres irriguées se sont donc adaptées, ont évolué, mais dans le cadre de leurs goûts et de leurs aspirations propres, sans qu'aucune solution préconçue et extérieure au génie de la race leur ait été imposée. Il est donc intéressant d'étudier dans quel sens s'est produite cette évolution et quelles en sont les conséquences.

On peut tout d'abord classer les colons en deux grandes catégories : *a*) ceux qui sont originaires des régions voisines et qui se considèrent, en somme, comme chez eux sur les terres irriguées (les Bambaras) ; *b*) ceux qui proviennent de régions plus ou moins éloignées et qui sont, en somme, des émigrés (Miniankas, Samogos, Mossis). Dans les deux cas, l'installation sur les terres irriguées a nécessité une adaptation à des méthodes de travail nouvelles. Mais, à côté de cette adaptation professionnelle, l'installation sur les terres irriguées a provoqué des transformations sociales, principalement chez ceux qui sont éloignés de leur pays d'origine.

Adaptation professionnelle

Dès les premières expériences de Niénébalé, en 1927, il fut admis que le paysan noir était capable, dans le cadre de l'exploitation familiale, de pratiquer une agriculture rationnelle et d'utiliser efficacement l'outillage hydraulique et agricole mis à sa disposition dans ce but. C'était là une conclusion un peu hâtive et qui, sans être foncièrement inexacte, a besoin cependant d'être nuancée. Il n'est pas niable, en effet, que les exploitants des terres irriguées se sont pliés à un certain nombre de techniques entièrement nouvelles pour eux ; mais leur exécution correcte reste encore subordonnée à la présence d'un encadrement technique très serré. Il est exact, d'autre part, que le colon arrive à fournir une somme de travail bien supérieure à celle du cultivateur ordinaire, et il y consent parce qu'il est assuré que son effort lui sera directement profitable, mais il n'a pas pour autant changé ses conceptions de base en matière d'exploitation des terres. Il en arrive ainsi à pratiquer une agriculture rationnelle intensive, mais sans en saisir les raisons profondes, car il reste ataviquement lié aux principes d'exploitation extensive du sol. C'est ainsi que la notion du **rendement** ne s'impose pas encore à lui de façon très impérative, et qu'il trouverait encore normal, au bout de quelques années d'exploitation, d'abandonner sa tenure, présentant (d'après lui) des signes d'épuisement, pour cultiver de nouvelles terres. A tout prendre, cette situation n'a rien d'étonnant, si l'on considère l'extraordinaire bond en avant que représente le passage sans transition, de la culture sèche traditionnelle à la culture irriguée intensive. Il est probable que ce n'est que la génération née sur les terres irriguées qui pourra s'assimiler complètement des principes aussi nouveaux et aussi étrangers aux conceptions ancestrales.

Cliché Office du Niger

Mesure de longueur des fibres au rapporteur.

Malgré tout, les résultats obtenus sur les terres irriguées, et notamment les progrès accomplis ces dernières années au point de vue rendement des cultures, sont à mettre à l'actif du paysan noir et permettent de conclure à son adaptation professionnelle sous réserve d'un sérieux encadrement technique. L'élimination progressive des inaptes (relativement peu nombreux d'ailleurs) tend d'autre part, à transformer le cultivateur des terres irriguées en un agriculteur différent de l'agriculteur noir traditionnel et qui lui est supérieur aussi bien par la quantité que par la qualité et l'efficacité du travail fourni.

Cliché Office du Niger

Laboratoire à Ségou.

Adaptation sociale

L'installation sur les terres irriguées s'est obligatoirement accompagnée, pour les colons éloignés de leur pays d'origine, de perturbations dans l'organisation socialo-religieuse, qui était basée, comme on sait, sur le système de la grande famille indivise (encore appelée « quartier »). C'est tout au moins le cas des Miniankas et des Mossis, les Samogos ayant une organisation familiale beaucoup plus lâche. Quant aux Bambaras, qui sont, en somme, restés chez eux, ils ont pu conserver toutes leurs attaches avec leur ancien milieu et n'ont éprouvé aucune gêne dans l'application de leurs coutumes.

Le phénomène le plus important et le plus général, celui, qui caractérise au point de vue social les populations installées sur les terres irriguées, est certainement la dislocation de la grande famille indivise traditionnelle. Cela tient avant tout aux conceptions mêmes de l'indigène en matière d'émigration ; celle-ci, en effet, ne s'opère pas, en règle générale, par le déplacement en un seul coup d'un « quartier » entier, mais par des fractions composées d'une ou plusieurs familles conjugales. Certes, l'Office du Niger s'est attaché à obtenir le déplacement en bloc des grandes familles indivises, et il y a parfois réussi, notamment avec les Minankas, mais, dans la grande majorité des cas, les chefs de quartier sont rebelles à l'émigration (On peut citer le cas, dans cet ordre d'idées, de groupements Mossis installés au nord du Yatenga sur des terres peuhles et kaloes depuis un demi-siècle, et qui n'ont pas encore acquis d'autonomie propre par rapport au village souche, parce que les chefs de quartier résident toujours dans ce dernier). En somme, si l'on compare la structure sociale des classiques « villages de culture » avec celle de la plupart des villages de colons peuplés d'immigrants lointains, on ne trouve presque pas de différence entre ces deux types d'agglomération. Il résulte de cette situation, pour les colons en cause, une gêne sérieuse dans le fonctionnement des institutions sociales religieuses coutumières, particulièrement en ce qui concerne le régime des mariages. Ce problème des mariages provoque de fréquents départs, soit de jeunes gens obligés de quitter les terres irriguées pour trouver femme, soit de jeunes filles rappelées au pays d'origine par le chef de famille pour y être mariées.

Sans doute, faut-il voir dans ces faits des phénomènes analogues aux troubles du sevrage chez le nourrisson. Une solution finira certainement par être trouvée, soit par la délégation des pouvoirs du chef de famille, soit par une scission complète. C'est vers cette dernière solution, que l'on semble s'orienter, car il existe nettement, surtout chez les jeunes, une volonté bien arrêtée de sortir des anciennes formes. L'avenir appartient sans doute à une organisation sociale basée sur la simple famille conjugale et sur le gain individuel. C'est d'ailleurs là, une tendance générale à l'heure actuelle dans toute l'Afrique occidentale, où s'est déclenchée une véritable révolution silencieuse dans le sens de la liberté individuelle. Qu'il faille le déplorer ou s'en réjouir, peu importe, car une telle évolution semble inéluctable. D'après ce que l'on peut observer sur les terres irriguées du Delta central, il semble que la disparition de la grande famille indivise constitue un stimulant pour la production en favorisant l'initiative individuelle. Seuls, ceux qui considèrent l'Afrique Noire comme une réserve ethnographique, pourront, en somme, regretter cette évolution.

En résumé, bien que les cultivateurs installés sur les terres irriguées se trouvent encore dans une période de transition entre le passé et l'avenir, et qu'ils ne soient pas dégagés entièrement des conceptions ou des formules traditionnelles, on peut dire qu'ils ont su évoluer d'eux-mêmes, tant au point de vue professionnel que social, vers des solutions moins archaïques et plus efficientes.

Démographie. Situation sanitaire

Grâce à la présence sur les terres irriguées d'une population correctement recensée et facile à suivre comme à atteindre, les études démographiques et l'effort sanitaire poursuivis depuis plusieurs années par l'Office du Niger permettent d'obtenir des renseignements d'un grand intérêt.

Le sex-ratio (nombre d'hommes rapporté à cent femmes), est assez élevé en colonisation : 98, contre 75 en moyenne, chiffre qui traduit bien les difficultés signalées précédemment au point de vue des mariages.

La natalité a atteint 52 °/₀₀ en 1948-1949 dans les centres du Delta, chiffre supérieur à la moyenne générale (40 à 45 °/₀₀).

La mortalité, de 26,5 °/₀₀ est inférieure à la moyenne générale (30 à 40 °/₀₀).

L'indice démographique (excédent des naissances sur les décès pour 1.000 habitants), de 25,5, obtenu en 1948-1949 pour les 16.000 habitants des centres du Delta, est satisfaisant, la moyenne de l'A. O. F. étant de 5 à 10.

Les chiffres, qui précèdent, sont certes encourageants et montrent que par l'amélioration de l'hygiène générale, de l'alimentation et par une protection sanitaire bien comprise, il est possible d'obtenir d'excellents résultats au point de vue démographique. En une seule année, l'excédent des naissances sur les décès atteint quatre cent sept personnes pour seize mille habitants, soit la population d'un gros village de colonisation.

Au point de vue sanitaire, les populations vivant sur les terres irriguées sont soumises bien

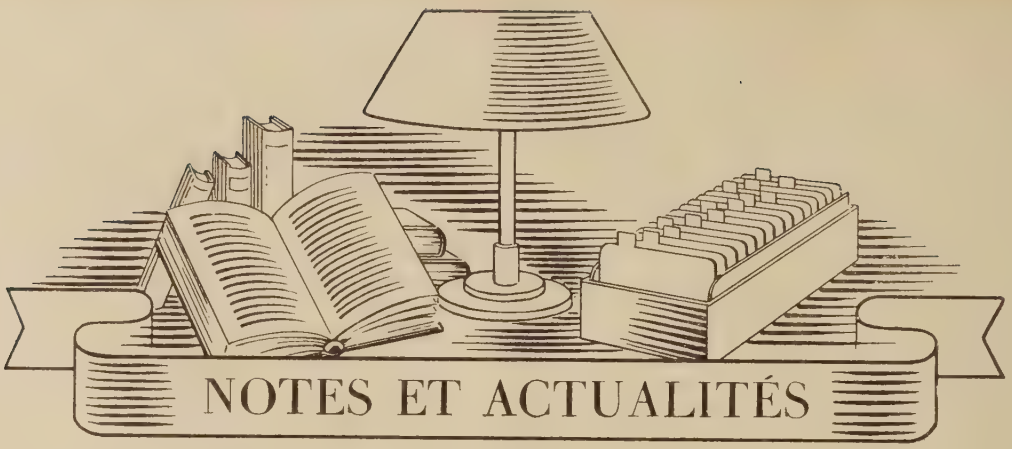
entendu aux mêmes endémies que dans tout le reste du pays, sans qu'elles prennent cependant un caractère grave, et sans qu'il y ait eu jusqu'ici de véritable épidémie de maladie infectieuse (méningite cérébro-spinale par exemple).

Ainsi qu'il est normal, en zone irriguée, le problème médical le plus aigu est constitué par le **paludisme**. Le service médical de l'Office du Niger procède à la lutte anti-larvaire au moyen d'équipes spécialisées, mais un tel moyen de lutte n'est guère applicable qu'autour des grands centres. L'effort principal porte sur la prophylaxie médicamenteuse, notamment la prémunition des enfants par l'administration régulière de médicaments gamétocides et schizonticides. Car le paludisme reste, sur les terres irriguées, la principale cause de la mortalité infantile ; les bons résultats obtenus au point de vue démographique ne sont certainement pas étrangers à cette prémunition des enfants.

Enfin, outre la lutte contre les grandes endémies, l'action sanitaire s'attache à diminuer la mortalité infantile par la protection de la femme et de l'enfance. Les trois quarts des accouchements se font dans les maternités bien équipées (il en existe une pour cinq à six mille habitants), où les mères reçoivent des notions d'hygiène concernant la nourriture et le sevrage des nourrissons, les précautions contre le froid, etc, car beaucoup trop d'enfants meurent encore d'affections des appareils digestif et respiratoire par la faute des parents. C'est là, une œuvre de longue haleine, toute de patience et de persévérance, que l'Office du Niger s'attache à mener à bien au fur et à mesure de l'évolution générale des populations, dont il a la charge

CONCLUSION GÉNÉRALE

La mise en valeur des terres irriguées du Delta central nigérien par la colonisation africaine a fait aujourd'hui la preuve qu'elle constituait un système viable. A l'époque actuelle, où l'on se préoccupe de promouvoir en Afrique Noire de vastes plans de développement de la production agricole, malgré l'absence bien souvent des données de base, il est nécessaire de savoir, que l'expérience, tentée par la France dans la vallée du Moyen Niger, fournit des éléments de réponse extrêmement précieux à la plupart des questions qui se posent ou se poseront, qu'il s'agisse du domaine purement technique, du domaine agricole, économique ou social.



NOTES ET ACTUALITÉS

L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Le développement de la production agricole, d'où l'on attend, dans nos territoires d'outre-mer, le plus clair des ressources dont on pourra disposer pour assurer le progrès social, procède de nos jours :

1° Des recherches agronomiques qui fixent les techniques assurant les meilleurs rendements du sol sans l'appauvrir, précisent les méthodes permettant de soustraire les productions, autant que faire se peut, aux aléas climatiques et aux attaques des parasites, améliorent enfin leurs qualités intrinsèques et leur présentation commerciale pour les adapter aux exigences des marchés.

2° D'une organisation de propagande et de vulgarisation agricole qui initie la masse rurale à ces nouvelles pratiques, fait comprendre leur utilité et en généralise l'emploi.

Il est de toute évidence que, dans l'exécution de ce programme, un rôle fondamental incombe à l'enseignement agricole :

a) par une initiation élémentaire, poursuivie parallèlement à la formation générale de l'enfant, qui rendra progressivement la masse rurale réceptive aux améliorations projetées, les incitera à les accepter et à les pratiquer ;

b) par l'enseignement strictement professionnel destiné à former une élite autochtone de plus en plus nombreuse et d'un niveau de culture sans cesse plus élevé, apte à contribuer efficacement à l'œuvre de rénovation de l'agriculture locale tant par son rôle dans les fonctions publiques — où elle secondera et prolongera l'action des cadres techniques européens de recherches, de vulgarisation et d'enseignement — que dans les activités privées, où elle trouvera à employer ses connaissances et sera, à chaque instant, pour la masse des cultivateurs, un exemple et un guide.

La formation de cette élite est la condition première du succès de notre entreprise de rénovation des agricultures autochtones d'où dépend, en fait, l'élévation du niveau social des populations de presque tous nos territoires d'outre-mer.

Du strict point de vue de nos services, elle portera témoignage de leur réussite.

Or, la mise en œuvre du Plan, qui entraînera obligatoirement l'augmentation de la production agricole (cette production forme déjà 65 à 90 % des exportations de nos territoires d'outre-mer), va nécessairement conduire à une augmentation considérable des surfaces cultivées, et, par voie de conséquence, risque d'accélérer encore l'usure et la dégradation des sols que provoquent les méthodes traditionnelles de cultures, si l'on ne procède pas, auparavant, à une réforme profonde et durable de ces mêmes méthodes.

Pour obtenir ce résultat, c'est-à-dire pour provoquer une modification presque complète des coutumes culturales autochtones, il nous faut rendre les populations rurales perméables à nos méthodes ; mais il nous faut aussi, obligatoirement, disposer d'un personnel d'encadrement, qui soit aussi près d'elles que possible par la mentalité et les préoccupations et qui, rompu à nos méthodes, soit composé d'hommes actifs, intelligents et susceptibles de prendre sur les cultivateurs l'ascendant moral nécessaire à l'accomplissement de la transformation recherchée.

Or, il est indéniable, et l'histoire de l'Ecole Normale rurale de Katibougou, au Soudan, est là pour nous le prouver, qu'à l'heure actuelle, au delà d'un certain degré d'enseignement, les jeunes autochtones se détournent de l'agriculture et sont perdus pour elle.

Il en ira tout autrement lorsque la généralisation de l'enseignement entreprise dans ces territoires aura porté ses fruits et que l'instruction, devenue chose plus courante, rendra ses bénéficiaires moins exigeants.

Mais, en attendant, il nous faut bien penser qu'une fois franchi le cycle d'enseignement des Ecoles Pratiques d'agriculture, nous n'aurons plus affaire, en général, qu'à des candidats fonctionnaires, dont l'intérêt pour l'agriculture se limitera aux emplois que leurs diplômes pourront leur procurer dans l'administration.

Il nous faut également nous rendre compte que ce ne sont pas les cadres supérieurs qui pourront, quelles que soient leur formation, leurs capacités professionnelles et leur volonté, provoquer une

évolution profonde et durable de l'agriculture traditionnelle. Ils sont trop peu nombreux, d'une part, et trop éloignés de l'agriculture pratique et des cultivateurs, d'autre part, pour pouvoir, à eux seuls, obtenir un résultat appréciable.

Seuls les moniteurs, c'est-à-dire les cadres opérant directement au contact des cultivateurs, cadres, sur qui repose d'ailleurs, à l'heure actuelle, tout l'édifice de la vulgarisation, sont suffisamment nombreux, suffisamment proches des cultivateurs et suffisamment stables, pour que leur action, si elle est bien orientée par les cadres supérieurs, puisse aboutir à une modification durable des systèmes de culture — qui ruinent actuellement le patrimoine foncier.

Aussi, en arrive-t-on à penser que ce doit être sur place, au niveau des Ecoles pratiques d'Agriculture des territoires d'outre-mer, dont l'enseignement peut d'ailleurs être aménagé en conséquence, que nous pourrons recruter ces cadres de moniteurs dont nous avons absolument besoin dans l'immédiat pour aboutir à l'indispensable transformation des coutumes culturales dangereuses pour la communauté.

Les diverses qualités, que ce rôle suppose, impliquent un recrutement et une formation différant notablement de ceux qui président au recrutement des cadres moyens et supérieurs lesquels se destinant, par vocation ou intérêt, à une carrière administrative, ne voient plus dans l'agriculture une fin en soi, mais un moyen de réaliser leurs désirs.

Aussi, une sélection uniquement pédagogique, qui tendrait à rejeter dans le cadre des moniteurs, considéré comme un cadre inférieur, les laissés pour compte (paresseux ou incapables) des cadres, dits supérieurs, ne peut-elle, nous assurer le recrutement de ces agents actifs et intelligents sur qui doit reposer, nécessairement, la majeure partie du travail de vulgarisation.

Ce système ne peut non plus permettre, à quelque moment que ce soit, de former des élites agricoles autres que des fonctionnaires, problème dont la solution n'est pas encore urgente, certes, mais qui se posera certainement assez vite.

Nous sommes donc nécessairement obligés d'envisager, pour la formation des moniteurs et plus tard, des cultivateurs éclairés, un enseignement indépendant de tout le reste, dispensé à partir du certificat d'études ou même sans le certificat d'études, par des Ecoles Pratiques d'Agriculture du même type que les Ecoles Métropolitaines du même nom et gérées par les services de l'Agriculture, seuls services qui soient au contact immédiat des réalités agricoles.

A cet enseignement correspondrait un cadre spécial, plus élargi vers le haut que celui qui existe à l'heure actuelle et qui, interférant au point de vue solde avec les suivants, serait, de ce fait, suffisamment attrayant pour attirer et retenir des vocations.

Dès lors, le recrutement des autres cadres administratifs (surveillants et conducteurs) pourraient très bien se concevoir de la façon suivante :

a) par examen ou concours professionnel à partir des éléments du cadre des moniteurs ayant effectué dans ce cadre un certain nombre d'années de service ;

b) par examen à partir des élèves diplômés de l'enseignement général: brevet élémentaire pour les surveillants ou assistants, brevet supérieur ou baccalauréat pour les conducteurs.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que l'un des buts de l'enseignement général est de permettre, à chaque instant, à tout individu qui l'a suivi, de choisir sa voie dans quelque direction que ce soit.

On ne peut donc concevoir un enseignement définitivement orienté à partir du certificat d'études, imposant à chaque individu le choix de sa carrière à un âge où l'on n'est pas capable, en général, de juger sainement de ces choses, et le mettant, sans recours possible, dans l'obligation de faire, par exemple, de l'agriculture, même si, entre temps, il s'est aperçu qu'un autre métier lui plaisait beaucoup mieux.

Plus particulièrement, encore, lorsqu'il s'agit d'un métier comme l'agriculture, où la vocation fait tout, cette méthode de recrutement est à proscrire, et doit laisser place à un dispositif faisant appel à la vocation des individus et leur permettant, par la séparation des enseignements classique et spécialisé (ce dernier n'excluant pas un complément nécessaire d'enseignement classique) de pouvoir, à chaque instant, choisir le métier qui leur plaît.

Cette méthode d'enseignement est, il semble bien, du point de vue humain, infiniment supérieure à toute autre.

En ce qui concerne l'agriculture, elle met en jeu la vocation, sans quoi toute carrière agricole resterait vide de sens et, à peu près inévitablement, sans résultats pratiques.

En outre, elle n'exclut pas de l'accès aux cadres supérieurs les meilleurs éléments des cadres subalternes, puisqu'elle laisse grande ouverte la porte du concours professionnel.

En résumé, pour promouvoir l'agriculture de nos territoires d'outre-mer et l'orienter vers le progrès technique, il est nécessaire que la masse des cultivateurs puisse être encadrée et conduite par une élite vouée aux activités agricoles, comprenant :

1° des ingénieurs aptes aux fonctions de conception et de direction ;
2° des agents de maîtrise chargés d'encadrer et d'instruire les agents d'exécution (conducteurs, surveillants), ainsi que les élites rurales ;
3° des agents d'exécution s'appliquant aux travaux qui leur sont confiés, et chargés d'encadrer la masse des agriculteurs (moniteurs).

Cette répartition des tâches est tout aussi valable pour le secteur public que pour le secteur privé, mais l'agriculture autochtone étant le fait d'une multitude de petits exploitants, l'initiation agricole de ces derniers se situera au troisième échelon. Elle exigera donc un grand nombre de moniteurs. L'élite agricole autochtone formée aux échelons 1 et 2 trouvera sa place dans les fonctions administratives, ou dans les organismes privés ou semi-privés regroupant les petites exploitations en unités supérieures pour l'exécution des gros travaux agricoles, avec des équipements modernes à grande puissance, pour la commercialisation des produits, la défense des intérêts des agriculteurs (coopératives, caisses de crédit agricole, syndicats, etc...) et, plus rarement, dans des entreprises privées individuelles ou appartenant à des sociétés capitalistes.

A ces trois catégories d'agents, doivent correspondre trois catégories d'Ecoles d'Agriculture.

1° des Ecoles supérieures du 1er degré et du 2e degré ;
2° des Ecoles secondaires ou moyennes ;
3° des Ecoles élémentaires (Ecoles pratiques d'Agriculture).

En fait, les meilleurs éléments des cadres de maîtrise pourront être trouvés au 1er degré de l'enseignement supérieur.

L'enseignement classique secondaire, par la culture générale qu'il confère, prépare tout particulièrement aux fonctions de direction et de conception. C'est donc surtout aux sujets issus de cet enseignement qu'il faudra faire appel pour le recrutement des écoles supérieures.

Par contre, les écoles secondaires et écoles pratiques élémentaires formant des praticiens, et ces derniers devant avoir une compréhension d'autant meilleure des connaissances techniques, auxquelles ils seront initiés, que leur culture générale sera plus poussée, il sera nécessaire, à ces deux niveaux, de combiner la formation technique avec un certain degré d'initiation aux disciplines scientifiques.

Les écoles secondaires notamment, devront, pour ce motif, être largement ouvertes aux élèves de l'enseignement général du niveau du brevet élémentaire ou autres diplômes équivalents.

Chaque catégorie d'école devra donc avoir vocation pour la formation des agents de la catégorie de fonctions correspondantes. On ne peut pas considérer les écoles élémentaires et secondaires comme des marchepieds successifs destinés à élever les individus jusqu'à l'enseignement supérieur, ce qui n'exclut pas, bien entendu, la possibilité, pour les sujets brillants, d'y accéder par cette voie ou par concours professionnel.

Le ressort territorial de ces écoles sera d'autant plus étendu que l'enseignement qu'elles dispenseront sera d'un niveau plus élevé.

On peut compter sur :

au moins un établissement élémentaire par territoire de moyenne importance et plusieurs de ces établissements dans les territoires très peuplés ou de grande importance économique ;

au moins un établissement secondaire par territoire autonome (Cameroun, Madagascar) et pour chacun des territoires groupés de grande importance économique (Côte d'Ivoire, Sénégal, Soudan, Dahomey en A. O. F. ; Moyen-Congo et Gabon, Oubangui, Tchad).

Le découpage territorial de leur ressort devra tenir compte, en outre :

1° des aptitudes agricoles des populations et de leur degré d'évolution qui les rend plus ou moins aptes à assimiler un enseignement élevé ;
2° de la répartition des grandes zones agricoles en fonction, notamment, de l'écologie locale — la spécialisation de l'enseignement agricole aux conditions du milieu étant d'autant plus poussée qu'il s'agit d'un enseignement plus élémentaire.

Toutefois, dans l'état actuel du degré d'évolution culturelle des populations autochtones et des possibilités offertes de constituer localement un corps enseignant de valeur couvrant toutes les disciplines scientifiques et techniques d'un enseignement supérieur authentique, on ne peut envisager qu'une école supérieure pour toute l'Afrique continentale (en Afrique Occidentale Française) et une autre à Madagascar. (Pour l'Indochine le dispositif ici prévu est déjà mis en place).

Actuellement, dans les territoires d'outre-mer autres que l'Indochine, l'enseignement professionnel agricole théorique et pratique, en dehors des fermes écoles d'initiation strictement pratiques, s'étage sur trois échelons, auxquels il est difficile de trouver une équivalence dans les établissements de la Métropole.

Il est d'ailleurs difficile d'établir une équivalence entre les dispositifs des différents territoires et la confusion est encore augmentée par les différences d'appellation des établissements et des cadres administratifs ouverts à leurs anciens élèves.

Tout bien considéré, il faut se représenter le dispositif d'enseignement agricole des territoires d'outre-mer, comme décalé vers le bas par rapport à celui de la Métropole, les écoles moyennes s'alignant au niveau des écoles pratiques.

Les élèves des écoles élémentaires (Ecoles pratiques en Afrique Occidentale Française, Centres d'apprentissage en Afrique Equatoriale Française, Centres d'apprentissage au Cameroun, Ecoles-fermes à Madagascar) ont presque toujours une instruction générale inférieure au certificat d'études.

Les collèges d'agriculture récemment créés en Afrique Occidentale Française, les écoles territoriales de l'Afrique Equatoriale Française, les écoles pratiques de Madagascar peuvent s'aligner, à peu près, sur les écoles pratiques de France.

L'école de Yaounde (Cameroun), l'école de Bukoko (A. E. F.), sont de même, approximativement comparables, aux écoles régionales de France.

Le reste du dispositif est à créer.

Il n'est pas sûr, d'ailleurs, que les écoles supérieures d'agriculture (elles n'ont pas encore commencé à fonctionner), puissent dispenser, dès le début, un enseignement supérieur à celui des écoles régionales françaises.

Aussi, ne semble-t-il pas possible d'envisager, dès maintenant, une élévation rapide de leur niveau jusqu'à celui des écoles nationales de la Métropole. Elles pourront, tout au plus, au bout de quelques années de fonctionnement, être assimilées aux écoles métropolitaines donnant accès, sur titre ou sur concours, à la hiérarchie des Ingénieurs adjoints, après passage au cycle de l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale, c'est-à-dire aux écoles de Tunis, Versailles, Toulouse, Nancy et le Havre.

Cependant, on ne saurait malgré tout échapper entièrement à la nécessité de préciser les équivalences des diplômes, faute de quoi les élèves des écoles d'outre-mer, mal informés, seraient enclins à en surestimer la valeur et à imputer à des discriminations raciales le fait de ne point accéder aux cadres administratifs auxquels ils croiraient pouvoir prétendre.

L'incertitude actuelle sur ce point incite les jeunes autochtones à se présenter aux concours

des écoles pratiques ou des écoles régionales d'agriculture de la Métropole pour accéder directement aux cadres locaux de conducteurs. Or, ce système n'a pas seulement l'inconvénient d'être coûteux, en raison des frais de voyage et des bourses, il laisse, en outre, les élèves dans l'ignorance des connaissances particulières de l'agronomie tropicale laquelle, sur bien des matières, est distincte de celle des pays tempérés, sinon opposée.

A cet échelon, une transposition des règles de l'agronomie tempérée au milieu tropical, comparable à celle qui est réalisée par l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale pour les écoles supérieures métropolitaines, est absolument indispensable. C'est pourquoi, le Département vient d'organiser à l'École Pratique coloniale du Havre, un cycle d'enseignement pratique de modernisation rurale tropicale destiné aux élèves des écoles régionales de France.

Ce cycle complète d'une façon particulièrement heureuse l'enseignement supérieur et moyen donné par l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale.

Compte tenu de cette création nouvelle, l'ensemble du dispositif d'enseignement agricole des territoires d'outre-mer se présente pour l'avenir de la façon suivante :

I. — *Schéma du plan d'organisation de l'enseignement professionnel agricole dans les territoires d'outre-mer.*
(Plan théorique)

Années	Niveau de l'Enseignement de base	Etablissements d'enseignement et modalités d'accès		Cadre
13	Enseignement supérieur métropolitain du 2e degré	Institut national agronomique	**E. S. A. A. T.** (sur titres)	Ingénieurs
12		Ecoles nationales d'Agriculture		Spécialistes de laboratoires
11				
10	.....	Licence ès sciences		
9	Enseignement supérieur métropolitain du 1er degré	Versailles, Douai, Tunis	**cycle E. S. A. A. T.** (sur concours ou sur titre)	Ingénieurs adjoints
8			Concours professionnel	
7	2e baccalauréat ou brevet supérieur	Ecoles supérieures des T. O. M. (Tananarive, Bouaké,) deux à trois ans d'études.	**Cycle d'enseignement pratique de modernisation rurale tropicale** (meilleurs sujets après concours et année préparatoire).	Conducteurs
6	1er baccalauréat	Écoles régionales métropolitaines d'Agriculture.		
5	Brevet élémentaire ou diplômes équivalents	Ecoles territoriales des T. O. M. (deux à trois ans d'études).	Concours professionnel	Surveillants
4		Écoles pratiques métropolitaines	Par examen ou sur titres	Assistants
3			Concours professionnel	
2	C. E. P.	Écoles pratiques d'Agriculture à deux ou trois ans d'études.		Moniteurs Agents de culture

Mais il ne suffit pas de créer des écoles et de mettre en place un dispositif d'enseignement, il faut désigner le service qui en sera le responsable et l'animateur.

De toute évidence, l'enseignement agricole professionnel doit revenir aux services de l'agriculture : d'une part, ils disposent du corps enseignant qualifié et constituent par leurs cadres le principal débouché des écoles ; d'autre part, ils peuvent à chaque instant orienter l'enseignement en fonction de la politique agricole générale du territoire et sont parmi les services des territoires d'outre-mer, les plus proches de la réalité agricole donc, les plus qualifiés pour donner un enseignement qui s'applique étroitement aux nécessités de la production comme aux besoins des agriculteurs.

Il sera toutefois nécessaire d'organiser, dans ce but, à l'intérieur de ces services, des sections d'enseignement dotées d'un personnel spécialisé travaillant en étroite coopération avec les services de l'enseignement. Cette coopération, d'ailleurs, pourra être assurée très facilement par la présence de leurs représentants au sein des comités de perfectionnement et des conseils de professeurs de chaque établissement.

Il restera, enfin, pour rendre cet ensemble cohérent à uniformiser, dans tous les territoires, les appellations des établissements de même niveau et celles des cadres auxquels ils donnent accès.

Il ne dépendra plus, dès lors, que de nous et des crédits qui nous serons consentis à cet effet, que soit formée cette élite agricole autochtone, sans laquelle l'économie de nos territoires d'outre-mer, restant en grande partie basée, comme par le passé et, malheureusement encore aujourd'hui, sur la cueillette et une agriculture extensive et destructrice, ne pourra réaliser aucun progrès durable.

II. — *Schéma du dispositif de l'enseignement agricole métropolitain.*

Culture générale de base	Niveau des études	Établissements
Deux ans et plus de préparation spéciale après le baccalauréat	Supérieur 2e degré	Institut national agronomique (dont l'E. S. A. A. T., qui en est une école d'application).
Un à deux ans de préparation spéciale après le baccalauréat		Ecoles nationales d'Agriculture, puis E. S. A. A. T.
Baccalauréat	Supérieur 1er degré	Le Havre, Tunis, Nancy, Toulouse, Versailles, puis cycle de l'Ecole supérieure d'Application d'Agriculture tropicale (E. S. A. A. T.)
Brevet élémentaire	Moyen	Ecoles régionales.
C. E. P.	Elémentaire	Ecoles pratiques.

Le recrutement de chaque échelon est assuré, d'une part, directement ou après concours par les élèves de l'enseignement général ; d'autre part, également après concours, par les meilleurs éléments des écoles professionnelles de l'échelon immédiatement inférieur. L'enseignement supérieur, toutefois, est presque exclusivement alimenté par les élèves issus de l'enseignement secondaire. L'Institut National Agronomique l'est exclusivement.

III. — *Crédits inscrits au Plan pour l'Enseignement professionnel agricole dans les territoires d'outre-mer.*

A. O. F.

Ecole supérieure de Bouaké		100 millions
Collèges techniques :		
Sokone (Sénégal)	70 millions	
Niaouli (Dahomey)	50 —	
Bingerville (Côte d'Ivoire)	50 —	
Katibougou (Soudan)	50 —	
		220 —
Ecoles pratiques :		
Sokone	21 millions	
Niaouli	22 —	
Bingerville	21 —	
Mpesoba (Soudan)	21 —	
Tolo (Guinée)	28 —	
Saria (Haute Volta)	28 —	
		141 —
Total pour l'A. O. F.		461 millions

A. E. F.

Ecole centrale de Bukoko		12 millions
Ecoles territoriales d'Agriculture :		
Baili (Tchad)	20 millions	
Grimari (Oubangui)	5 —	
Sibiti	5 —	
Oyem	5 —	
		35 —
Centres d'apprentissage :		
Baili (Tchad)	Voir ci-dessus	
Grimari	—	
Sibiti	—	
Oyem	—	
Gounouman	5 millions	
Founbaindi	5 —	
		10 —
Total pour l'A. E. F.		57 millions

CAMEROUN

Ecole supérieure de Yaoundé	4 millions
Centres d'apprentissage Ebolowa Maroua	4 —
Total pour le Cameroun	8 millions

MADAGASCAR

Ecole supérieure	105 millions
Ecoles pratiques :	
Alaotra	6,5 millions
Manisana	2,5 —
Ivoloïna	5 —
Marovoay	5 —
Ambalavao	15 —
Total pour Madagascar	139 millions

TOGO

Centres d'apprentissage :	
Annexés à ferme de Gridji (Anecho)	4,7 millions
— station Tove	4,7 —
— ferme Sotoubona (Sokodae)	4,750 —
— ferme Barkoissi (Mango)	5,8 —
	19,950 millions

INSECTES NUISIBLES ET PARASITES

par Jean RISBEC

Communément, on désigne sous le nom de « parasites » tous les insectes nuisibles aux plantes. Cette manière de s'exprimer est imprécise et impropre. Pratiquée même par des entomologistes (il m'est arrivé d'employer le terme « parasite » à tort), elle est cause de très sérieuses confusions.

L'entomologie agricole devenant de plus en plus familière aux agriculteurs et aux jardiniers, l'erreur deviendra courante si l'on n'y prend garde.

A. — Un parasite est un organisme qui vit aux dépens d'un autre organisme, son hôte, demeurant, soit fixé à lui, soit à l'intérieur même de ses tissus.

A la rigueur, certains insectes peuvent être considérés comme « parasites » des plantes. Ce sont, par exemple, les cochenilles, fixées par leur rostre à la plante dont elles sucent la sève, les borers dont les larves passent leur vie à l'intérieur de la plante hôte. Mais la plupart des espèces se déplacent et vivent en liberté. Peut-on dire de la chenille qui passe d'une plante à l'autre pour dévorer le parenchyme, ou bien de la guêpe qui découpe des rondelles dans les feuilles pour construire son nid, ou bien encore de la sauterelle, bondissant d'une herbe à l'autre et arrachant des fragments de tissus, qu'elles sont parasites des plantes visitées ? Autant dire du bœuf qu'il est parasite de la luzerne. On ne peut même pas dire que ces espèces soient prédatrices.

Pour désigner les insectes nuisibles, les Anglais disposent du nom de « pests ». La langue française n'offrant pas de désignation aussi commode, on est bien obligé de s'en tenir au terme d' « insectes nuisibles ». Le mot déprédateur, auquel on pourrait penser, a généralement été employé dans des circonstances différentes. Venant de « praeda », proie, il n'est pas logiquement applicable à l'action des insectes sur les plantes.

B. — Les insectes s'attaquant aux plantes sont eux-mêmes la proie d'autres insectes qui, eux, sont vraiment des prédateurs ou des parasites. Ces parasites sont eux-mêmes détruits par d'autres espèces dont ils sont les hôtes. Ainsi, il existe des parasites à des degrés divers.

Or, l'emploi erroné du terme « parasite », poursuivi par certains jusqu'à ces dernières conséquences, fait qu'on ne peut plus s'entendre. Tel songeant aux insectes nuisibles, parlera de la nécessité de « détruire les parasites », alors que les véritables parasites sont utiles. Il déclarera vouloir « protéger les hyperparasites », alors que ceux-ci sont nuisibles.

Voici la correspondance qu'on peut établir entre les deux manières de s'exprimer :

1° (erronée)	2° (exacte)
Plante	Plante
Parasite (1er degré)	Insecte nuisible
Hyperparasite (2e degré)	Parasite (1er degré)
Parasite du 3e degré	Parasite (2e degré) ou hyperparasite

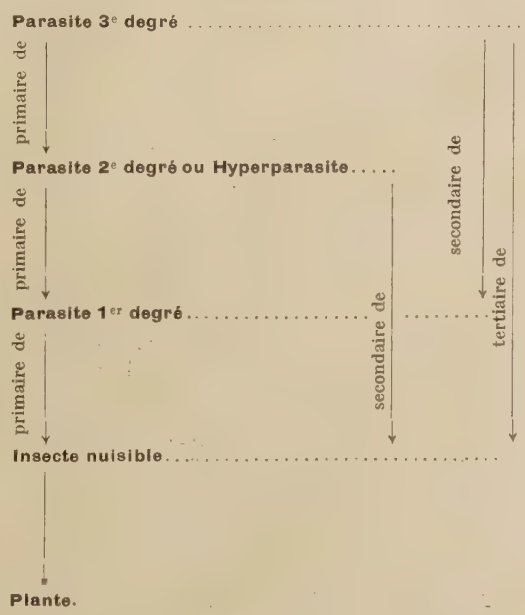
Etant donné qu'il est impossible de définir un parasitisme des plantes pour l'ensemble des animaux nuisibles, il est indispensable, si l'on veut user d'un langage clair et logique, de considérer séparément les deux règnes, végétal et animal. Le règne végétal a d'ailleurs lui-même ses parasites (maladies cryptogamiques par exemple) — ce qui compliquerait encore la question.

C. — Il est d'autres confusions sur lesquelles je ne veux pas insister ici — mon but étant très limité — parce qu'elles n'intéressent que les entomologistes seuls. Le terme hyperparasite, désignant un parasite de parasite, a été employé par certains auteurs pour désigner soit le parasitisme d'une espèce par deux espèces à la fois, soit le parasitisme exagéré d'un individu en proie à un très grand nombre de larves.

Dans un ouvrage qui va paraître prochainement, et à l'appel de certains de mes collègues, désireux de faire cesser toute cette confusion, j'ai cru devoir adopter le terme « épiparasite » pour désigner le parasite de parasite (2e degré). La réforme ne semble pas avoir été suivie par l'ensemble des entomologistes, adoptant toujours le terme « hyperparasite ».

La nomenclature la plus claire semble encore être la suivante :

SCHÉMA DES RELATIONS ENTRE LES DEGRÉS DIVERS DE PARASITISME.



PROBLÈME DES ENGRAIS MINÉRAUX DANS LES TERRES HAUTES TROPICALES (1)

par E. CASTAGNOL

Les conditions de formation des sols en pays tropicaux ont pour résultat la formation de terre en place, où les réserves d'éléments minéraux disponibles sont très faibles. La somme des cations échangeables dépasse rarement 4 à 5 milli-équivalents pour 100 g. de terre ; dans ce complexe, les ions Ca^{++} prédominent généralement, les ions K^{+} étant à peine de l'ordre de quelques dixièmes de milli-équivalents.

Dans les terres sous forêts, les teneurs en azote sont souvent assez élevées ; cependant, par suite de la décomposition très rapide de la matière organique, après le défrichement, celle-ci disparaît rapidement ainsi que l'azote qu'elle contient.

Bien que les teneurs en acide phosphorique soient parfois importantes, la plus grande partie de celui-ci se trouve sous forme de phosphate de fer et d'alumine inutilisables. De plus, comme nous le verrons plus loin, ces sols, surtout les terres rouges latéritiques, possèdent un pouvoir de fixation élevé pour les ions phosphoriques.

Dans les terres rouges latéritiques, c'est-à-dire celles provenant de roches foncées (basalte, dacite, schiste noir), la décomposition est complète, si bien que l'on ne retrouve plus trace des minéraux de la roche-mère.

Les autres formations terreuses en place peuvent encore contenir certains minéraux originels plus ou moins décomposés, si bien qu'une libération des éléments nutritifs minéraux peut encore se produire.

Au point de vue pratique, surtout quand il s'agit de terres rouges, l'intérêt de ces sols réside dans leur homogénéité et leurs propriétés physiques : structure grumeleuse en particulier. Grâce à ces propriétés, les mouvements de l'eau sont faciles à travers la matière terreuse.

De ces faits, on peut conclure d'une façon générale :

1° Que les terres hautes de l'Indochine sont, avant tout, des sols pour les cultures arbustives plantées à un certain écartement et dont on doit chercher à développer au maximum le système radiculaire de façon à utiliser le plus grand volume de terre possible pour compenser la pauvreté chimique relative de la substance terreuse.

2° Que des méthodes d'entretien doivent être appliquées en vue de conserver et de développer les propriétés de structure favorable. C'est surtout par un emploi judicieux des plantes de couverture et de la matière organique que ce résultat peut être obtenu.

3° Qu'un apport d'engrais minéraux est absolument indispensable pour supprimer les carences, équilibrer les proportions d'éléments nutritifs mis à la disposition de la plante cultivée et compenser les substances minérales exportées par la récolte.

On peut affirmer qu'une agriculture d'épuisement, c'est-à-dire sans restitution au sol des éléments fertilisants enlevés avec les récoltes ou disparus par lessivage, est, dans la plupart des cas, impossible, ou, en tous cas, absolument incapable de conduire à cette production régulière et intensive que les conditions actuelles exigent.

Du seul point de vue des transports, il y aurait intérêt à utiliser des engrais aussi concentrés que possible, c'est-à-dire des substances salines, où l'anion et le cation constituent l'un et l'autre un élément nutritif utilisable par la plante.

Le problème est beaucoup plus complexe lorsqu'on l'envisage du point de vue du sol. Déjà, en régions tempérées, la réaction de l'engrais vis-à-vis de la terre doit être prise en considération, mais ici, elle est encore beaucoup plus importante ; aussi, dans l'emploi des engrais minéraux, il ne suffit pas de connaître leur effet sur la nutrition de la plante cultivée, il faut également étudier la réaction de l'engrais vis-à-vis du sol, et c'est de cette connaissance que sera déduite la forme sous laquelle l'élément fertilisant doit être introduit et que pourra être calculée la rentabilité de l'engrais.

INTOXICATION DU SOL PAR LES IONS Al^{+++}

Dès qu'il s'agit de terres hautes et principalement de terres rouges latéritiques, nous devons, à côté de la nutrition de la plante, envisager la possibilité d'une limitation de la production par suite d'un phénomène d'intoxication, dont les ions Al^{+++} libres dans les solutions de sol sont responsables.

On sait que les phénomènes de décomposition des roches sont plus poussées en régions tropicales qu'en régions tempérées ; cette dégradation conduit à la présence dans le sol d'alumine libre et de complexes colloïdaux capables d'en libérer. Il existe un pH critique du sol, au-dessous duquel des ions Al^{+++} libérés apparaissent dans les solutions de sol et peuvent ainsi exercer une action toxique sur les plantes. Ces ions Al^{+++}, dont une partie se trouve dans la phase liquide, et une partie fixée sur le complexe d'échange, précipitent les ions phosphoriques à l'état de phosphate d'alumine, si bien que cette intoxication s'accompagne très souvent de symptômes de carence phosphatée.

Sur les plateaux de terres rouges basaltiques et dacitiques, cette intoxication paraît exercer sur la fertilité une limitation souvent plus importante que le manque d'éléments nutritifs. Elle peut se manifester sur la végétation naturelle et provoquer l'apparition et la prédominance de certaines espèces caractéristiques (*Rhodomyrtus* et *Melastoma*) ; dans les cas extrêmes, elle détermine la formation de ces taches stériles si nettement différenciées dans certaines régions.

Un pH 5,5 paraît être la valeur critique, à partir de laquelle une intoxication par l'alumine peut commencer à se produire. En tous cas, c'est là un phénomène directement lié à l'acidité du sol. La libération d'ions Al^{+++} est étroitement liée à l'acidité d'échange, non seulement par l'apparition

(1) Communication présentée au Congrès des Ingénieurs Coloniaux, Paris, 1949 (octobre).

d'acide fort libre, que provoque l'introduction d'un sel neutre dans le sol, mais également par suite de la libération des ions Al^{+++} se trouvant sur le complexe d'absorption grâce à une réaction d'échange.

Actuellement, une série de recherches est poursuivie à ce sujet par la division de chimie et sur la station de Blao.

Les différentes plantes cultivées paraissent ne pas avoir la même sensibilité à ce point de vue : le théier paraît plus résistant, l'abrasin et surtout l'oranger sont beaucoup plus sensibles.

Parmi les plantes de couverture, les comportements sont également différents : l'*Aeschynomene* est particulièrement résistant. le *Tithonia diversifolia* également, le pois d'Angole est plus sensible et les *Tephrosia* bien davantage ; aussi l'ordre de rusticité, que nous avons précédemment donné pour ces plantes de couverture à Blao, semble correspondre en grande partie à leur résistance vis-à-vis d'une intoxication par les ions Al^{+++}.

Nous voyons donc fondamentalement que toute action ou introduction dans le sol, qui favorisera le développement de l'acidité, tendra à favoriser la libération d'ions Al^{+++} ainsi qu'un phénomène d'intoxication. Tout processus limitant ces acidités constituera un remède vis-à-vis de l'intoxication.

C'est de ce point de vue surtout que l'on doit envisager la forme sous laquelle les engrais minéraux doivent être apportés en terres hautes.

FORME SOUS LAQUELLE LES DIFFÉRENTS ENGRAIS MINÉRAUX DOIVENT ÊTRE APPORTÉS AU SOL

Nous devons distinguer, d'une part, les engrais phosphatés, d'autre part, les engrais azotés et potassiques.

Engrais phosphatés

Bien que certaines terres hautes soient relativement riches en phosphate, les symptômes de carence phosphatée sont fréquents sur les feuilles surtout dans le cas de terres rouges latéritiques. Ce fait paraît lié à la présence d'ions Fe et Al libres ou facilement libérables, qui précipitent les ions PO^4 des solutions de sol.

D'autre part, la plupart de ces terres hautes possèdent un pouvoir de fixation important pour l'acide phosphorique ; les travaux actuels ne sont pas encore assez poussés pour pouvoir indiquer avec exactitude la partie à nouveau libérable et la partie définitivement fixée. Quelques essais semblent indiquer que cette dernière est particulièrement importante.

En ce qui concerne l'utilisation pratique des phosphates minéraux sur les terres rouges, on peut dire de façon précise :

1° Que les superphosphates sont autant que possible à éviter, d'une part, en tant qu'engrais physiologiquement acides, qui favoriseront la libération de l'alumine, d'autre part, en tant que substances phosphatées présentant P^2O^5 sous une forme facilement mobilisable, qui sera en grande partie fixée par le sol et dont une faible partie seulement sera mise à la disposition de la plante.

2° Tout engrais, où le phosphate est facilement mobilisable aura une rentabilité faible : la proportion de P^2O^5 utilisée pour l'élaboration de la récolte étant réduite par suite d'un pouvoir de fixation élevé.

3° Il est certain que les **scories de déphosphoration** constitueraient un engrais de choix pour ces sols, qui ont une tendance à s'appauvrir en base au cours de la culture, et chez lesquels un abaissement du pH peut devenir particulièrement nocif.

4° Comme en régions tropicales les phénomènes de dissolution des minéraux sont particulièrement intenses, surtout au sein des sols acides, dont l'état de saturation en base est très faible et dont le pouvoir absorbant est considérable, il y a lieu de penser que des **phosphates naturels finement moulus** constituent une des meilleures formes, sous laquelle P^2O^5 doit être utilisé. Nous avons déjà constaté que diverses cultures sur terres rouges réagissent très rapidement à des apports de **phosphate Reno** (phosphates africains finement moulus).

Un des travaux les plus importants pour nous actuellement consiste à comparer l'action et la rentabilité de différents phosphates naturels. Des essais ont été commencés pour comparer l'action d'engrais, où le phosphate est présenté sous une forme amorphe et celle où le phosphate se trouve à l'état cristallisé : apatite. C'est là un problème particulièrement important pour l'Indochine, qui possède d'importants gisements d'apatite, pour lesquels il faut établir les conditions d'exploitation et d'utilisation.

5° Il convient d'attacher une grande importance au logement de l'engrais phosphaté, c'est-à-dire à sa position dans le sol par rapport au système radiculaire ; actuellement, une série d'expériences a été commencée dans ce sens à Blao.

6° D'après ce qui a été dit plus haut au sujet de la précipitation des ions Al^{+++} par l'acide phosphorique, on peut envisager l'apport de substances phosphatées comme un moyen de lutte contre l'intoxication des sols, c'est-à-dire dans son rôle d'amendements. Nous avons pu constater bien souvent que leur action, à ce point de vue, était très efficace ; mais c'est là, pour une pratique agricole normale, un traitement beaucoup trop onéreux, dont les effets d'ailleurs ne peuvent être que temporaires. Cet apport donne lieu seulement à une neutralisation de l'action toxique sans agir sur la cause véritable de la libération de l'alumine.

Un tel emploi ne se justifie véritablement, comme nous avons pu le vérifier, que lorsqu'il s'agit de faire démarrer une culture sur un terrain nouvellement défriché.

Lors de l'établissement d'une plantation, une fumure phosphatée, au moment de la trouaison avant la mise en place du jeune plant, a généralement une grosse influence sur la reprise et sur le départ de la végétation, aussi la plante se trouve-t-elle, de ce fait, dans un état de vigueur qui lui permet de mieux supporter la saison sèche suivante.

Mais pour une lutte véritable contre l'intoxication des sols latéritiques, il faut s'adresser à d'autres méthodes pouvant agir directement sur le processus fondamental de libération de l'alumine. Des études sont entreprises à ce sujet concernant d'une part, l'action de l'humus, d'autre part, celle de roches pulvérisées, soit calcaire, soit roche-mère.

Engrais azotés et potassiques

Ici encore la réaction du sol vis-à-vis de la substance apportée est un critère fondamental qui doit décider de la forme chimique de l'engrais.

Comme dans le cas précédent, tout engrais physiologiquement acide favorisera une acidité du sol et le phénomène d'intoxication ; tout engrais physiologiquement basique sera au contraire favorable à la plante cultivée.

Abstraction faite des nitrates, qui ne présentent que peu d'intérêt par suite de leur extrême solubilité et de la facilité de leur entraînement, l'azote et la potasse ont été le plus souvent introduits dans les sols de l'Indochine sous forme de sels neutres solubles. Ceux-ci peuvent provoquer une acidité d'échange, plus marquée dans le cas des chlorures que des sulfates, mais qui, de toute façon, favorisera une solubilisation de l'alumine et une libération d'ions Al^{+++} fixés sur le complexe d'absorption. Aussi pour les engrais azotés, des formes, telles que la **cyanamide**, l'**urée** et l'**ammoniaque libre**, méritent d'être spécialement étudiées, car finalement, elles libèrent des ions AzH^{4+} sans qu'un anion pouvant provoquer une toxicité apparaisse en même temps dans la solution de sol.

Le meilleur engrais potassique reste le **sulfate de potasse**, mais actuellement, nous étudions la possibilité d'emploi d'une fumure azotée et potassique à base de sulfate de potasse et d'ammoniaque libre, ce dernier tamponnant l'action que le sel neutre pourrait avoir sur l'acidification du sol.

LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS COLONIAUX

Résumé des mémoires communiqués à la commission de l'Agriculture du Congrès des Ingénieurs Coloniaux, tenu à Paris du 1er au 9 octobre 1949

LES PROBLÈMES D'ÉCONOMIE RURALE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

La modernisation des territoires d'outre-mer

(Sagot R.)

L'A. esquisse à grands traits les conditions de l'agriculture autochtone :

1° productions vivrières précaires,
2° productions commercialisées extensives, parfois améliorées par l'exemple des plantations européennes, localisées dans les régions pourvues de voies de communications.

La modernisation rurale conçue comme un ensemble de dispositions tendant à améliorer la productivité des terres, en conservant leur fertilité, exige une connaissance parfaite du milieu.

Les possibillités d'évolution des autochtones étant limitées et de nature à empêcher les réalisations techniques, il peut être expédient d'inverser le problème, de s'attacher aux objectifs techniques avec tous les moyens adéquats, pour revenir progressivement, par la coopération agricole, à une forme d'association avec les agriculteurs autochtones. C'est là le but des entreprises pilotes.

Le tracteur est l'agent de cette transformation. On a évoqué contre la motoculture les dangers d'usure et d'érosion rapides des terres. Il n'est pas question de soutenir l'agriculture extensive mais, tout au contraire, de se servir du tracteur pour adopter des méthodes de culture conservatrices de la valeur des sols.

Les réalisations répondant à ce programme de modernisation en A. O. F. sont :

Riziculture.

Aménagement des rizières maritimes.
Aménagement des plaines riveraines du Niger et de ses affluents.
Aménagement des cuvettes rizicoles du delta inférieur du Niger, avec intervention du tracteur pour les labours, éventuellement semis mécanique, et intervention du décorticage.
Aménagement et mise en valeur de la zone inhabitée du delta mort.

Arachides.

Entreprise pilote de Kaffrine, associant l'agriculture mécanique et l'agriculture traditionnelle. Expérience économique et sociale.

Palmiers à huile. — Palmeraie pilote d'Ono.

Problèmes actuels de l'agriculture tropicale

(Mme Segal)

L'augmentation du nombre des habitants de la planète, la diminution des surfaces cultivables due à l'érosion du sol, à la mauvaise organisation de la culture dans certains pays, les destructions provoquées par la guerre, constituent un élément qui, si l'on n'y porte remède, risque d'entraîner l'humanité à une diminution chaque jour accrue de ses moyens d'existence.

Il devient donc indispensable d'étudier les moyens susceptibles, non seulement d'améliorer les cultures dans les pays de vieille civilisation, mais encore et surtout de mettre en valeur les pays neufs et essentiellement les pays tropicaux.

L'A. passe en revue les principaux problèmes que pose la mise en valeur des pays neufs.

I. — Génie rural : Le problème des eaux revêt partout une exceptionnelle importance, de même que celui de la conservation du sol. Les sols tropicaux ne sont pas d'une richesse inépuisable car ils sont particulièrement sujets à l'érosion. Pour éviter celle-ci, différentes méthodes sont utilisées :

reboisement après une ou deux années de culture, paillage, emploi de plantes de couverture, contrôle des feux de brousse.

La mécanisation est un des facteurs essentiels du développement des pays tropicaux.

II. — L'introduction de nouvelles plantes est un moyen efficace de rendre l'agriculture rentable, et de pallier aux manques de certaines matières premières.

Ainsi les Russes ont acclimaté le tung sur le littoral de la Mer Noire, les Américains en Floride. Le sisal a été introduit avec succès au Congo belge, l'*Hibiscus sabdariffa* au Brésil. L'introduction des plantes à fourrage dépend non seulement du climat et du sol, mais également du mélange plus ou moins heureux des différentes plantes, des conditions de pacage et des mauvaises herbes autochtones.

Le problème de la culture des fruits dans les pays tropicaux revêt deux aspects : d'une part, l'extension de la culture des fruits des pays chauds vers les régions plus tempérées, d'autre part, l'acclimatation des fruits des régions tempérées aux régions tropicales.

III. — Elevage : L'insémination artificielle ouvre de nouveaux horizons et facilitera certainement la création de nouvelles races. La zootechnie africaine s'oriente de plus en plus vers l'amélioration des races indigènes et des buffles, et par croisement avec des animaux européens, et par modification des conditions d'élevage.

IV. — Assainissement et lutte contre les ennemis des cultures. L'amélioration et l'extension de l'élevage en Afrique sont liés à la question de l'assainissement des vastes régions infestées par la maladie du sommeil. Un nouveau médicament, l'antrycide, serait vraiment efficace contre les différentes formes de ce fléau chez les humains.

La découverte des insecticides nous a armés contre les ennemis des cultures les plus tenaces. Les hormones peuvent aussi rendre d'appréciables services. Les américains annoncent la découverte d'un nouvel herbicide, le T. W. A., qui serait également destiné à détruire les plantes ligneuses.

L'avion est utilisé contre les maladies et les mauvaises herbes. L'hélicoptère permet de traiter les champs de coton. Dans les régions peu accessibles, l'avion peut être utilisé pour le transport du bétail, pour le désherbage et même pour les semis et l'épandage des engrais.

Dans le domaine de la lutte biologique, sur le plan international, on doit signaler l'action entreprise contre les acridiens.

Abondante bibliographie jointe.

La mise en valeur des terres nouvelles en Afrique (M. GUILLAUME)

Le potentiel économique agricole des régions tropicales sous développées a fait l'objet, plus particulièrement dans le cas du continent africain, d'appréciations divergentes tournant parfois à l'âpre polémique.

Il n'est pas douteux que les progrès de la technique moderne peuvent considérablement accroître la capacité de production de la zone tropicale de ce continent, tant par l'amélioration de la productivité des terres exploitées que par la mise en valeur de terres nouvelles. Encore convient-il d'en marquer les limites et de ne point se nourrir d'un optimisme excessif.

L'objet de cette communication est précisément d'analyser les principaux facteurs techniques, économiques et sociaux qui paraissent déterminer et limiter les possibilités de récupération des terres en Afrique française tropicale continentale. Les faits signalés, les observations formulées ont d'ailleurs une portée plus générale.

Ce document précise d'abord les principales données de la géographie physique et humaine, qui délimitent et conditionnent les possibilités d'exploitations plus efficaces des terres nouvelles. Il met l'accent notamment sur :

1° La fertilité initiale médiocre — en tout cas fragile — des terres tropicales, qui ne peuvent porter de récoltes soutenues sans apport d'humus maintenant leur structure, et sans appoints d'engrais minéraux.
2° L'action intense des phénomènes d'érosion qui donne une vocation agricole particulière aux terres basses d'alluvions juvéniles.
3° Une répartition démographique inadéquate, héritage du passé, au regard des possibilités de mise en valeur qu'offre le sol.

Le rapport délimite ensuite l'étendue de l'espace agricole actuellement occupé et exploité sur un mode généralement extensif non sans grand gaspillage de terres. Il définit sa consistance dans le système agro-pastoral extensif décrit ; le taux d'utilisation du sol est beaucoup plus élevé que ne le laisserait supposer de prime abord le simple rapprochement :

d'une part, des surfaces cultivées, et de l'effectif du cheptel ;
d'autre part, de la surface du pays réputée exploitable, abstraction faite des montagnes, déserts, affleurements rocheux, etc...

Dans bien des régions, l'occupation humaine agricole engendre actuellement un déséquilibre des conditions d'exploitation, entraînant sa ruine dès que le peuplement humain dépasse la densité de vingt habitants au kilomètre carré. Mais, en d'autre régions, la stabilisation de l'exploitation du sol permet d'atteindre des chiffres plus grands, non sans une grande usure du sol.

Ces considérations nous ont conduit à établir une distinction sommaire entre :

les territoires, relativement peuplés, ne se prêtant qu'à des récupérations dispersées d'étendues limitées d'un seul tenant ;
les territoires offrant des possibilités de mise en valeur sur de vastes superficies dans des systèmes d'aménagement unifiés.

Récupération partielle. — Dans le premier cas, des terres peuvent être dégagées, récupérées et réaménagées, si les populations agricoles passent progressivement, du système de culture itinérante, à des systèmes plus stables utilisant moins d'espace pour une production supérieure.

Plusieurs voies sont ouvertes :

Dans les terres hautes éluviales :

généralisation du mixed farming ; rationalisation des jachères herbacées, arborées ou mixtes ; ou tout autre système à l'étude à substituer au mixed farming et faisant une plus large part au machinisme.

Dans les zones les plus juvéniles de sédimentation, dont les populations autochtones n'ont pas su ou n'ont pas pu antérieurement tirer tout le parti, le développement de la riziculture aquatique, ou autres cultures irriguées.

Récupération totale. — Passant ensuite aux récupérations des vastes superficies, nous avons indiqué les possibilités offertes dans cette voie :

a) Par l'aménagement des bassins fluviaux dans la zone équatoriale : Congo ; dans la zone sahélienne : Niger, Sénégal, Chari, Logone.
b) Par la zone forestière équatoriale, qu'il faudrait orienter vers les cultures arbustives et l'exploitation rationnelle des forêts.
c) Par la zone équatoriale des savanes, très étendue en A. E. F., qui semble pouvoir être livrée aux cultures industrielles ou vivrières annuelles, avec des techniques agricoles appropriées, comportant l'emploi de fumures minérales et organiques et des soles d'engrais vert.

Problèmes économiques et sociaux. — Ce document distingue deux modalités d'exploitation selon que l'objectif de la mise en valeur des terres nouvelles est à primauté économique ou sociale.

Dans le premier cas, il s'agit de couvrir certains besoins insatisfaits des marchés, d'en susciter de nouveaux, plus généralement de contribuer à l'expansion de l'économie mondiale par des techniques de mise en valeur rapide, comportant une mécanisation poussée et utilisant généralement peu de main-d'œuvre.

Dans le deuxième cas, il s'agit de constituer un peuplement humain, du type paysan, renouant dans un nouveau cadre les liens solides, à la fois sentimentaux et intéressés entre l'homme et le sol, qui caractérisent la condition rurale.

A ce propos, il a paru fondamental de traiter le problème de la densité optima d'occupation des terres nouvelles, autrement dit de la surface de terre à attribuer à chaque exploitant. C'est un compromis entre les données initiales :

fertilité naturelle de la terre,
productivité possible avec les cultures répondant le mieux à la vocation du terrain et à sa situation géographique,
niveau de la technique avec les charges financières qu'elle implique en acquisition d'équipements et d'approvisionnements,
le tout afin que la population accède à un niveau de vie satisfaisant tant du point de vue du ravitaillement que du pouvoir d'achat.

Dans ces conditions, il paraît nécessaire de prévoir dans les périmètres récupérés une semi-mécanisation.

Enfin, nous abordons le problème des investissements et, d'une façon générale, de l'économie financière des projets de récupération. Nous croyons devoir insister sur la nécessité d'études particulières très serrées ; chaque projet faisant une nette distinction entre les investissements d'infrastructure agricole et les investissements d'aménagements généraux et d'exploitation proprement dit.

Il n'est pas certain que la rentabilité des deux catégories d'investissements soit dans tous les cas assurée en raison de la nature des productions, des rendements possibles, de la faible valeur commerciale des produits aux lieux de récolte, très loin des centres de consommation ou d'exportations.

Organisation de la sécurité alimentaire au Niger. Les greniers de réserve (MARCHAB)

Le problème est particulièrement grave au Niger, du fait de la position géographique du territoire : éloignement, difficultés de communication et de transport. Les mesures prescrites, dès 1922, pour la constitution de greniers collectifs par village (et non familiaux) n'empêchèrent pas la grande famine de 1931.

Tenant compte de l'expérience acquise, l'administration, dès 1933, a prescrit la constitution de greniers de réserve familiaux. En effet, le cultivateur tient à la propriété de sa récolte ; il veut retrouver non seulement la quantité, mais l'identité même de son grain.

Mais les greniers étaient annuels, ils étaient remplis dès la récolte, en décembre, et simplement renouvelés, l'année suivante, à la même époque avec du grain nouveau.

Cette institution en période d'abondance ne fait pas jouer pleinement aux réserves, avec leur office de sécurité, celui d'appoint et de régulateur en cours d'année, spécialement à la période de soudure.

Depuis 1945, deux séries de greniers fonctionnent, dits de disette et de soudure.

A la récolte, et avant le 15 décembre, les cultivateurs engrangent la quantité de mil réglementaire dans un grenier, dit de « disette ». Le grenier constitué l'année précédente devenant un grenier d'appoint, dit de « soudure ».

Au 1er juillet suivant, ou avant cette date si cela s'avère nécessaire, les greniers de soudure sont remis à la disposition de leurs propriétaires.

Ceux-ci auront donc leurs semences assurées, même dans le cas assez fréquent, où il faut recommencer les semis trois et quatre fois, et ils disposent aussi d'un stock de vivres leur permettant d'attendre la récolte sans dommage et surtout de fournir l'effort physique nécessaire pendant la période des travaux de culture.

Actuellement, les greniers sont constitués par quartiers pour éviter les longs déplacements. En 1948, la récolte engrangée a été de 110 kg. par consommateur en moyenne, cette quantité s'échelonne de 100 à 150 kg.

Du fait que les cultivateurs possèdent dans leurs villages des intérêts et une propriété réels, ils sont beaucoup moins tentés d'émigrer ou de se disperser.

La mise en valeur de l'Afrique Française. Création d'un réseau de centres agricoles de colonisation. Projet d'établissement d'un centre pilote en A. O. F. (FOUQUÉ R.)

L'A. préconise le développement économique de l'Europe occidentale et de l'Afrique pour asseoir leur prospérité commune.

L'Afrique française couvre 9.000.000 de kilomètres carrés et est peuplée de 40.000.000 d'habitants. Son exploitation rationnelle est un devoir devant l'expansion démographique mondiale et l'équipement grandissant des ressources naturelles.

Un travail d'équipement de base est nécessaire,

pour lequel une participation moins timide de l'industrie française est souhaitable.

D'autre part, l'A. admet que les autochtones ne seront pas en mesure d'user profondément des bienfaits techniques et sociaux, aussi longtemps que ne s'établira pas à côté d'eux une masse d'européens, essentiellement travailleurs de la terre comme eux, qui leur serviront de modèles, d'initiateurs et les conduiront par l'exemple à adopter de meilleures méthodes de travail.

Il ne s'agit pas de provoquer un refoulement des autochtones par les immigrants, mais au contraire d'associer les activités des uns et des autres.

L'A. estime que des travaux d'assainissement et d'urbanisme tropical permettraient aux européens de vivre, travailler, faire souche et prospérer.

Il propose la constitution progressive en Afrique d'un réseau de cités : centres agricoles, aux carrefours naturels de grandes artères de communication, dans les zones naturelles de peuplement et de production agricole, centres industriels et commerciaux qui contrôleraient un ensemble de fermes dans un rayon de 10 à 20 km. Organisation étrangère aux kholkhoses, rappelant la colonisation le long du Canadian Pacific. Le problème des carburants peut être réglé sur place par la fabrication de l'alcool à partir des déchets cellulosiques de culture ou forêts.

M. Fouqué décrit sommairement la structure et l'équipement d'un centre agricole pilote. Il précise les principes d'organisation et de financement du centre par la création d'une Compagnie à capitaux mixtes. Les capitaux serviront :

1° au financement de l'infrastructure et d'une ferme modèle : 2.000.000.000,
2° au financement de l'exploitation des fermes, au fur et à mesure de leur création par tranches successives : 500.000.000.

Nécessité d'une évolution de l'agriculture malgache (Ciolina F.)

L'A. souligne que, pendant ces cinquante dernières années, la vie économique de Madagascar a été caractérisée par une activité en cycle fermé et une balance commerciale favorable. Une agriculture arriérée, s'apparentant encore aux activités de cueillette pour de nombreuses productions, domine l'activité de la grande Ile, tant pour les échanges intérieurs que pour l'exportation. Chaque famille rurale ne travaille guère plus de 1,8 ha., représentant seulement cent jours de travail par an et par individu valide adulte, produisant l'équivalent de deux cents journées de travail de manœuvre, soit environ 2.500 francs C. F. A.

La mise en valeur s'est poursuivie dans le sens des tendances, qui se manifestaient lors de la conquête :

sur les plateaux, relativement peu fertiles, mais peuplés ;
sur la zone côtière orientale ;
dans quelques plaines du Nord-Ouest et à Nossibé.

C. Ciolina propose une déconcentration des activités vers l'ouest, qui aurait pour effet de diversifier les productions d'exportation de l'Ile trop exclusivement du type régions tropicales humides.

Le principal facteur de rénovation agricole est le programme d'hydraulique agricole. Il intéresse plus particulièrement la riziculture. La production actuelle (700.000 t. sur 560.000 ha.) n'assure en moyenne aux 800.000 familles d'agriculteurs, qu'une ration de 375 g. de riz par jour. L'A. calcule que, pour 500.000 familles, il faudrait porter les rations à 600 g. soit 263.000 t. de paddy en plus... M. Ciolina estime que, pour répondre aux besoins alimentaires des malgaches et assurer par une production d'exportation la rentabilité des travaux d'hydraulique agricole, la riziculture devrait couvrir 210.000 hectares nouveaux, dont 100.000 hectares pour l'exportation, et, de plus, le rendement moyen être relevé de 10 à 20 % (1.400 à 1.500 kg.), ce qui peut être facilement obtenu.

Deux catégories d'aménagement interviennent :

les petits aménagements réalisés avec les moyens du bord, sans grand frais (2.000 à 5.000 fr. C. F. A. par ha.), pour améliorer les conditions de nutrition des agriculteurs ;
les grands aménagements sur quelques zones privilégiées pour créer de véritables greniers, dont les massifs excédents de récolte sur les besoins locaux profiteront à l'ensemble du pays ou seront exportés.

Plus de 90.000 hectares ont été reconnus dans la première catégorie et 200.000 dans la seconde.

Les seconds aménagements nécessitent une planification complexe de tous les facteurs techniques, économiques, sociaux et financiers, de mise en valeur d'une région en face d'un critère essentiel, la rentabilité de l'opération.

L'A. insiste particulièrement sur la nécessité d'études préalables, qui éviteront toute improvisation. Il préconise la création de sociétés d'études et souligne l'importance de la formation et du recrutement des cadres.

M. Ciolina indique ensuite quelles sont les réalisations en cours ou à l'étude.

Il précise enfin que, par un perfectionnement sommaire de l'outillage, il ne doit pas être difficile d'étendre de 33 % environ la surface moyenne cultivée par famille (2,4 ha. au lieu de 1,8 ha.).

L'agriculture à Madagascar (Rousseau A.)

I. — M. Rousseau souligne la primauté de l'agriculture dans l'économie du pays, que matérialisent les chiffres suivants :

1.030.000 hectares dont 540.000 en rizières,
6.000.000 bœufs,
1.000.000 porcs,
100.000 t. de produits agricoles exportés,

contre

30.000 t. de produits agricoles industriels.

En valeur la comparaison serait encore plus éloquente.

II. — Les agriculteurs autochtones pratiquent une agriculture extensive ; la plupart des colons, exploitant en métayage, ne font pas mieux.

L'utilisation des engrais minéraux est encore exceptionnelle (2.000 t. contre 6.000 t. pour la Réunion).

Si l'emploi de la charrue est en progrès, une grande partie du sol est encore cultivée à l'angady (bêche nationale).

Aussi les rendements sont dérisoires, par exemple :

manioc : 10 t. à l'hectare (alors qu'on peut dépasser 40 t. en culture intensive),
tabac : 6 à 700 kg, au bout de cinq à six ans.

Les indices de progrès laissent présager le grenier à vivres que Madagascar pourrait devenir.

La culture mécanique a commencé, après la guerre de 1939-1945, grâce surtout à des importations de matériel américain.

Les semences sélectionnées sont distribuées par les services agricoles.

Le contrôle du conditionnement valorise la production par la standardisation.

Mais le nouveau code du travail a entraîné une désaffection de l'indigène pour les plantations européennes.

Pour conclure l'A. préconise l'application de méthodes culturales, où le rendement remplacera l'espace.

Modernisation de l'agriculture BERTRAND R.)

Moderniser, c'est, d'après l'A. « **remplacer l'exploitation avec les moyens traditionnels par une exploitation plus efficace grâce aux moyens plus puissants qu'offrent les techniques modernes** ».

En raison du caractère de la condition rurale, des interférences entre les données économiques, sociales et techniques, le perfectionnement sérieux et durable de l'agriculture ne doit être attendu que d'un ensemble de changements concomitants, touchant toute la vie d'une région. Mais les changements ne sauraient être contraires à la volonté, ni même au goût des intéressés. Il faut s'attaquer simultanément à toutes les conditions des circonstances de la vie rurale, mais en tenant compte des aspirations des intéressés.

L'A., partant de ces principes, transpose le problème à un cas concret : la plaine de Bovel au Cambodge.

Il traite :

de la sécurité ;
des transports et communications ;
de l'hygiène et de la santé ;
de l'enseignement pratique ;
de l'irrigation ;
des techniques agricoles :
machines et outils,
engrais,
façons culturales ;
du crédit agricole ;
de la commercialisation des récoltes, achats ;
de la constitution des centres ruraux modernes.

Il propose l'installation d'une « ferme d'exposition », genre « miracle de la science », destinée à obtenir, à inciter l'envie et même le rêve comme pourrait le faire ailleurs un roman ou un film...

Pour prendre en main la transformation d'une zone, l'A. préfère, à la formule classique d'un organisme d'exécution lié par un programme et une structure précise, la forme T. V. A. d'impulsion, de coordination, de patronage.

(à suivre).

LES FLORES D'AFRIQUE TROPICALE

I. — CONTRIBUTIONS FRANÇAISES ET BELGES

par H. JACQUES-FÉLIX

Malgré les mauvaises raisons qui font se prolonger les difficultés d'après guerre de l'édition, plusieurs ouvrages de langue française ont pu paraître récemment sur la flore d'Afrique.

Une Flore descriptive, pour n'être pas un aboutissement mais un simple instrument de travail qui est à la Botanique ce qu'un Dictionnaire est à une Langue, n'en exige pas moins pour son élaboration un travail considérable.

Faisant abstraction des entreprises anciennes, souvent inachevées d'ailleurs, n'intéressant que quelques régions côtières, ou consistant en catalogues, tel le *Conspectus Florae Africae*, les publications floristiques reprirent au début de ce siècle, consacrant les premiers résultats scientifiques des explorations qui suivirent le partage politique de l'Afrique.

En réalité, les diverses étapes de ce recensement floristique se sont succédées sans aucune cohérence. Les matériaux récoltés dans les différentes zones d'influence restèrent contingentés et étudiés par chacune des nations colonisatrices. Ces dispositions devaient fatalement conduire à de multiples publications éparses dans de nombreux périodiques, se bornant à la seule description d'espèces nouvelles (4, 25, etc ..) ou à des catalogues régionaux et de missions (2, 6, 7, 9, 12, etc...). Cet état de chose ne pouvait que favoriser la fâcheuse création de nombreux synonymes, reculer les études monographiques systématiques qui auraient servi de base aux Flores définitives.

Certains essais régionaux de cette époque furent manifestement prématurés malgré leur intérêt. Tel apparaît celui de POBÉGUIN (3) quand on sait que quarante-cinq ans après sa parution on continue à dépouiller le matériel, et parfois à décrire des espèces récoltées par l'auteur.

Enfin, un autre caractère des premières investigations botaniques est celui de vouloir être immédiatement pratique. C'est ainsi que les premières études concernent souvent les végétaux utiles (1). La reconnaissance des essences ligneuses susceptibles de fournir des bois commerciaux sans autres frais que ceux de l'exploitation se prêtait particulièrement bien à des études limitées (5, 8, 10, 13, 14, 15).

Avec la **Flore forestière de la Côte d'Ivoire** (13), encore que d'objectif restreint et de limitation géographique administrative, il y a net élargisse-

ment de la formule. Il s'agissait pour l'A. de doter les conservateurs forestiers, et non plus les seuls exploitants, d'un instrument de travail. L'épuisement de la première édition atteste le succès de cet ouvrage auprès des usagers.

A peu près à cette même époque une évolution se fait jour aussi dans la littérature botanique belge. Aux publications somptuaires de catalogues et de diagnoses de De Wildeman, parues surtout dans les **Annales du Musée du Congo** (25), succèdent, sous l'impulsion de Robyns, les révisions méthodiques de genres et de familles qui préludent fort logiquement aux Flores générales.

Signalons cependant, comme exemple à ne pas suivre, la **Flore du Kwango** (23), qui n'est ni un ouvrage descriptif pratique ni un catalogue régional au point.

La Flore du Congo Belge en raison du nombre et de la qualité des savants qui y collaborent prendra rang au contraire parmi les meilleures Flores d'Afrique ainsi qu'en fait augurer le premier volume (20). Sa publication s'échelonnera sur une vingtaine d'années à raison d'un volume par an. Ceci montre bien que même par un fécond travail d'équipe les délais de publication de tels ouvrages sont considérables.

Flore des Spermatophytes du Parc national d'Albert. Parallèlement à la Flore descriptive du Congo, cette Flore énumérative, en trois volumes, est en bonne voie de réalisation (19). Le but limité de ce travail sera pleinement atteint puisqu'il s'agit de dresser un inventaire témoin des espèces végétales observées à l'intérieur des limites bien précises d'une Réserve naturelle.

Il est à noter que les circonstances veulent que les grands ouvrages généraux relatifs au Congo belge approchent plus aisément de la perfection que ceux relatifs à nos territoires. Ceci tient à ce que les limites politiques du Congo sont aussi à peu près celles d'une vaste région floristique naturelle.

La dispersion et la diversité des territoires africains de l'Union française conduisent au contraire à la dispersion des efforts d'un personnel scientifique réduit. Aussi, la tentative d'une Flore générale de l'Afrique occidentale (17) à partir d'un matériel certes considérable, mais sans prodromes monographiques, devait-elle se révéler difficultueuse. Sans être abandonnée, elle a été néanmoins interrompue dès le premier volume, alors que poursuivie selon la même formule elle devrait en compter une vingtaine.

C'est pourquoi les entreprises à objectif restreint, ou strictement localisées, malgré les limites de leur utilisation, sont encore les seules à pouvoir être achevées dans des délais normaux.

Les Légumineuses du Gabon répondent à une de ces conceptions ((21). Ici l'auteur a pris un groupe naturel, mais qu'il limite à un territoire étroit. Certes, le groupe choisi est fort important et comporte de nombreuses espèces particulières à la région. Mais il reste exact : 1° que le travail qu'exige une monographie descriptive ne diminue pas avec l'exiguïté du territoire envisagé et qu'il y a, au contraire, tout intérêt à embrasser l'ensemble d'une région floristique naturelle ; 2° que la multiplication des Flores locales pour une même région floristique entraîne de nombreuses répétitions.

Ceci dit ajoutons que ce travail apporte beaucoup d'ordre dans un groupe difficile et que les raisons qui ont contraint l'A. à limiter sa monographie au Gabon sont avant tout d'ordre matériel.

Flore forestière soudano-guinéenne. Ce n'est plus la conception du botaniste systématicien qui prévaut ici, mais celle du botaniste forestier s'adressant aux praticiens.

Les limites adoptées ici sont celles d'une aire phytogéographique bien définie et elles englobent tous les territoires africains de l'Union française qui en relèvent. C'est-à-dire que de ce point de vue cette Flore suffira largement à tous les usagers de ces territoires.

Pour ce qui est de la floristique le cadre adopté ne va pas sans inconvénient. L'unité phytogéographique envisagée est surtout d'ordre écologique et valable, c'est certain, pour les espèces ; pour les genres elle l'est déjà beaucoup moins. A part certaines exceptions, dont l'*Acacia* est le meilleur exemple, combien de genres, tels *Khaya, Terminalia, Vitex, Parinari,* etc..., sont également représentés en forêt tropophile et en forêt ombrophile par ces espèces en chaînes écophyllétiques, dont nous parle l'A. ? A plus forte raison il n'est guère de familles végétales à essences ligneuses qui soient exclusives de l'un ou de l'autre de ces milieux. Telle celle des Capparidacées qui copieusement représentée dans la zone soudano-sahélienne reparaît en forêt, au moins dans le sous-bois, après avoir subi une éclipse dans la zone guinéenne.

Il n'est donc pas douteux que, malgré les origines diverses de quelques éléments, les essences ligneuses d'Afrique tropicale, qu'elles soient de forêt sèche ou de forêt humide, appartiennent bien dans leur ensemble à une même unité floristique et qu'une future flore forestière pourrait être valable pour l'ensemble, sans autre inconvénient qu'un léger alourdissement nullement comparable à celui que représenterait la somme de plusieurs Flores régionales.

Quant à l'autre choix que comporte nécessairement une Flore forestière il ne va pas non plus sans difficulté. Rejetant dans l'anonymat les multiples lianes, buissons, arbustes et petits arbres des sous-bois de la forêt dense, l'A. s'intéresse à de moindres arbustes de la zone soudanaise pour intégrer finalement, aux approches du désert, des végétaux aussi peu arborescents que *Calotropis procera, Cadaba glandulosa,* etc... Cette position est d'ailleurs parfaitement logique et se conforme aux exigences et tolérances de même ordre qui sont celles des utilisateurs de matériel ligneux en raison des ressources locales.

Pourtant on ne sait pas toujours devant certaines omissions, comme celle du *Sakersia echinulata* par exemple, si elles sont volontaires ou non.

Du point de vue taxonomique, l'A. a pu mettre de l'ordre dans bien des questions embrouillées. La reconnaissance d'espèces de genres difficiles comme *Combretum, Acacia,* etc..., sera de ce fait beaucoup facilitée. Enfin, l'A., ayant beaucoup étudié sur place, n'a pas toujours suivi les systématiciens dans le maintien de certaines espèces géographiques et a établi quelques synonymies vraisemblablement judicieuses. Inversement, par la figuration de nombreuses aires de répartition d'espèces ou de variétés qui se juxtaposent sur le terrain, il apporte à l'usager un élément complémentaire, original et commode de détermination.

Fidèle au principe d'une copieuse illustration, qui avait déjà donné beaucoup du caractère et de l'intérêt de la *Flore forestière de la Côte d'Ivoire*, M. AUBRÉVILLE a également prolongé ici son texte d'excellents dessins dont l'exécution est due à la plume sobre et précise du Contrôleur des Eaux et Forêts J. ADAM.

BIBLIOGRAPHIE

Cette liste est limitée ici aux principaux travaux et périodiques spécialisés de langue française, donc essentiellement belges et français. Je pense la compléter ultérieurement par les capitales contributions anglaises, les importants travaux allemands, etc...

I. — TRAVAUX

1. 1905-1922. CHEVALIER (A.). — Végétaux utiles de l'Afrique tropicale française. Paris, 10 vol.
2. 1905-1907. WILDEMAN (de). — Mission Emile Laurent. Bruxelles, 5 vol.
3. 1906. POBÉGUIN (H.). — Essai sur la flore de Guinée française. Paris, 1 vol., 392 p.
4. 1907-1914. CHEVALIER (A.). — Novitates florae Africanae. Mém. Soc. Bot. fr.
5. 1909. — Les bois de la Côte d'Ivoire (*in* Vég. Ut.). Paris, 1 vol., 313 p.
6. 1909. DURAND (Th. et H.). — Sylloge Florae Congolanae. Bruxelles, 5 vol.
7. 1913. CHEVALIER (A.). — Etude sur la Flore de l'Afrique centrale française. Paris, 1 vol.
8. 1916. — La forêt et les bois du Gabon (*in* Vég. Ut.). Paris, 1 vol., 468 p.
9. 1916. — Exploration botanique de l'Afrique occidentale française. Paris, 1 vol., 798 p.
10. 1923. VERMOESEN (C.). — Manuel des essences forestières du Congo belge. Bruxelles, 1 vol., 282 p.
11. 1924. PELLEGRIN (F.). — Flore du Mayombe. Paris.
12. 1925-1926. WILDEMAN (de). — Plantae Bequaertianae. Bruxelles.
13. 1929. DELEVOY (G.). — Les essences forestières du Katanga. Bruxelles, 1 vol., 525 p.
14. 1930. HÉDIN (L.). — Etude sur la forêt et les bois du Cameroun. Paris, 1 vol., 230 p.
15. 1935. LEBRUN (J.). — Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental. Bruxelles, 1 vol., 264 p.
16. 1936. AUBRÉVILLE (A.). — La flore forestière de la Côte d'Ivoire, 3 vol., nombreuses illustrations. Paris, Larose éditeurs (épuisé).
17. 1938. CHEVALIER (A.). — Flore vivante de l'Afrique occidentale française. Tome I. Gymnospermes et premières feuilles d'Angiospermes. Les Polygalées en collaboration avec M. H. Jacques-Félix, 1 vol., 360 p., illustrations. Paris, Muséum National d'Histoire naturelle.
18. 1943. HEITZ (H.). — La forêt du Gabon. 1 vol., 293 p., illust. Paris, Larose.
19. 1947. ROBYNS (W.). — Flore des Spermatophytes du Parc national Albert. T. II. Les Sympétales, 1 vol., 626 p., 54 pl., une carte en couleurs. Bruxelles.
20. 1948. ROBYNS et A. (A.). — Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Vol. I. Gymnospermae, Angiospermae des Casuarinaceae aux Polygonaceae. 446 p., nombreuses illustrations. Bruxelles.
21. 1948. PELLEGRIN (F.). — Les Légumineuses du Gabon. Mémoires de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, n° 1. Paris, Larose, 1 vol., in-4° carré, 284 p., VIII pl. h.-t. N'est paru qu'en 1949.
22. 1950. AUBRÉVILLE (A.). — Flore forestière soudano-guinéenne. Paris, Société d'Editions géographiques, Maritimes et Coloniales, 1 vol., 33 × 25 cm., 523 p., nombreuses illustrations.
23. Sans date (1949). RENIER (R. P. Mathieu). — Flore du Kwango. Bruxelles. Ministère des Colonies, 3 vol. ronéotypés.
24. 1949. ROBYNS (W.). — Les connaissances actuelles en botanique congolaise. Bruxelles. Rapport annuel de l'I. R. S. A. C. Bibliographie.

II. — PÉRIODIQUES

25. Annales du Musée du Congo belge. Botanique. Huit séries : Iconographies, Contributions, Missions, Katanga, Congo Kasai, Monographies, etc... Bruxelles.
26. Bulletin du Jardin botanique de l'Etat. Bruxelles.
27. Bulletin du Muséum. Paris.
28. Bulletin de la Société botanique de France.
29. Revue internationale de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale. Paris.

LE CONGRÈS INTERNATIONAL DU MAÏS DE PAU

1, 2, 3 et 4 décembre 1949

Organisé sous le patronage de la C. G. A. par l'Union Nationale des Coopératives agricoles de céréales et plus particulièrement de l'Association générale des Producteurs de Maïs, ce congrès réunissait, d'une part, les maïziculteurs (notamment ceux du Sud-Ouest), d'autre part, les Directeurs des Services Agricoles intéressés et les représentants qualifiés du Ministère de l'Agriculture : Directeur de la Production agricole, Directeur de la Recherche Agronomique notamment ; avaient été invité à ce congrès des délégués de nombreux pays étrangers et des représentants de l'Union Française.

Le congrès comportait quatre parties :

1° Situation et avenir de la maïziculture en France : production du maïs grain et du maïs fourrage et exposé de la situation phytosanitaire (communications 1 à 7).

2° Situation et avenir de la maïziculture dans l'Union Française : Algérie, Maroc, Afrique et Indochine (communications 8 à 18).

3° La maïziculture à l'Etranger : Espagne, Portugal, Italie, Suisse, Pays-Bas, Yougoslavie, Hongrie, Grèce, Canada, U. S. A. (communications 19 à 26).

4° Les usages du maïs, travaux d'amélioration et la politique générale concernant la production du maïs (communications 27 à 35).

La contribution des services d'Agriculture de la France d'outre-mer s'est traduite par l'envoi de onze communications (1), dont liste ci-dessous :

1. Le maïs dans les Territoires de la France d'outre-mer, par A. ANGLADETTE.
2. Le maïs en Indochine, par la Direction de l'Agriculture et de l'Elevage en Indochine.
3. Les conditions de la production du maïs dans le Sud-Indochinois de 1932 à 1945, par F. ROULE.
4. Améliorations à apporter à la culture du maïs au Cambodge, par MARINET.

(1) Ces communications seront analysées ou reproduites dans les numéros suivants de *L'Agronomie Tropicale*.

5. Essais sur la fréquence des arrosages dans la culture irriguée du maïs dans le Centre Annam, par J. KELLERMANN.
6. Les insectes nuisibles du maïs dans les territoires tropicaux africains français et à Madascar, par J. RISBEC.
7. Les maladies du maïs en Afrique Noire, par A. MALLAMAIRE.
8. Les maladies du maïs à Madagascar, par G. BOURIQUET.
9. Standardisation et conditionnement des maïs tropicaux, par U. GARROS.
10. L'hétérosis et les nouveaux procédés de sélection du maïs aux Etats-Unis d'Amérique, par J. LECONTE.
11. Bases scientifiques de la nouvelle méthode de sélection rapide basée sur la considération des complexes héréditaires, par LARROQUE.

Les neuf premières communications ont été présentées par A. ANGLADETTE, Ingénieur en chef des services d'Agriculture, au cours d'un exposé sur les conditions techniques et économiques de la production maïzicole dans les territoires d'outre-mer et sur l'avenir de cette production. MM. LARROQUE et LECONTE présents au congrès ont fait eux-mêmes l'exposé de leurs communications.

Principales conclusions du congrès

Les objectifs fixés au Plan Monnet nécessitent une extension des cultures en France et un accroissement des rendements ; l'extension des cultures, malgré les possibilités offertes à la maïziculture au Nord de la Loire, ne peut être considérable. On doit donc rechercher l'accroissement de production, d'une part en intensifiant la lutte contre les ennemis et maladies du maïs et d'autre part en améliorant le matériel végétal utilisé. Cette amélioration, notamment par adoption d'hybrides doubles, soit américains soit français, est poursuivie par les Services de la Recherche Agronomique qui disposent d'une station spécialisée, celle de Saint-Martin d'Hinx.

Les organismes professionnels doivent coopérer à cette œuvre, notamment par la production des semences.

Malgré cela une marge restera à combler entre les objectifs prévus au plan Monnet et ceux qui seront effectivement atteints. Cette marge devra être comblée par l'importation de maïs étrangers ou de l'Union Française. Il est donc possible d'envisager un accroissement de la production maïzicole de certains de nos territoires d'outre-mer, d'Indochine notamment, en vue de cette importation, sous réserve d'un alignement des prix de revient sur les cours mondiaux, la protection douanière d'avant-guerre ne pouvant plus être raisonnablement envisagée pour l'avenir.

***

A l'occasion du congrès, une exposition maïzicole avait lieu à Pau : présentation d'épis et de grains primés, présentation d'engrais et de produits herbicides et insecticides, présentation d'aliments du bétail et des dérivés industriels du maïs. M. LARROQUE avait, en accord avec la coopérative de Moissac, présenté des maïs résultant de ses travaux et de ses multiplications.

L'Institut de la Recherche Agronomique présentait, d'une part une documentation fort importante sur les parasites du maïs, et d'autre part un schéma d'obtention des hybrides avec produits escomptés. Enfin, le Ministère de la France d'outre-mer a schématisé la position de la maïziculture de l'Union Française par deux cartes, l'une d'Afrique, l'autre d'Indochine, sur lesquelles figuraient les zones à maïs avec indication de leur importance respective. Deux cartons reproduisaient en détail et agrandies les zones de production du Togo-Dahomey et des berges du Mékong. Des photographies caractéristiques illustraient l'ensemble.

SITUATION ET AVENIR DE LA PRODUCTION DU MANIOC DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER DE L'UNION FRANÇAISE (1)

(A. ANGLADETTE)

Situation actuelle de la production du manioc

En Côte d'Ivoire, Togo, Dahomey, Cameroun et Gabon, la culture du manioc s'étend en profondeur depuis la région côtière jusqu'aux régions à climat de type guinéen. Une pluviométrie de 1.000 mm. à 2 m. d'eau par an lui convient particulièrement permettant l'obtention de rendements honorables. Mais des pluviométries supérieures à 2 m. d'une part et de 1.000 à 600 mm. d'autre part, permettent encore une production intéressante du manioc.

A Madagascar, la production du manioc est répartie dans toute l'Ile, mais elle revêt une importance particulière sur les Hauts-Plateaux, notamment dans la Région de Fianarantsoa.

La production totale (Indochine exclue) a dépassé, en 1948, 3.000.000 de tonnes de tubercules frais sur environ 650.000 ha., selon la répartition suivante :

	% de la production	% des surfaces
A. O. F.	36,7	41,3
Madagascar	23,8	28,3
Cameroun	20,2	8,5
A. E. F.	12,5	14,7
Togo	6,2	6,4
Divers	0,6	0,8

Il est assez difficile de suivre les variations de la production du manioc dans le temps, car le recensement des produits vivriers, des tubercules notamment, n'a que très rarement fait l'objet d'enquêtes poussées, par suite des difficultés inhé-

(1) Communication présentée au Congrès du Manioc et des Plantes féculentes tropicales, Marseille, 1949 (septembre).

rentes à la dispersion des cultures indigènes et au mode même de récolte du manioc. On sait, en effet, que l'arrachage des tubercules s'effectue souvent au fur et à mesure des besoins et se prête mal aux contrôles de rendement.

Sans prétendre à une précision absolue, pour la première fois en 1948, les services techniques de l'agriculture ont procédé à une évaluation suffisamment poussée des surfaces plantées en manioc et des rendements obtenus, pour que l'on puisse chiffrer la production globale en manioc frais des divers territoires de l'Union Française, avec une approximation acceptable.

Il semble que la culture du manioc se soit considérablement étendue depuis l'installation de la France dans les Territoires africains ; certes le manioc préexistait partout, ou tout au moins y avait été introduit il y a longtemps déjà : par exemple, lors de la traite sur toute la côte de l'Afrique Noire. D'autres introductions furent opérées ultérieurement aux divers stades de la pénétration française.

Mais c'est surtout en Afrique Noire, sous la pression des autorités administratives, que s'effectua la diffusion du manioc, afin de lutter contre les disettes périodiques et fréquentes. A Madagascar, le développement de la culture du manioc s'est effectué dans deux voies distinctes : en culture indigène, la déficience en aliments amylacés a poussé les autochtones, surtout sur les Plateaux, à étendre leur production de manioc ; en culture européenne, ou de type européen, les débouchés offerts au manioc séché, aux farines, fécules et tapiocas ont incité à étendre et à intensifier cette culture. Au Cameroun, et surtout au Dahomey et au Togo plus récemment, les possibilités croissantes d'exportation des produits et dérivés du manioc ont également encouragé les extensions.

Mais une différence essentielle existe actuellement entre la production africaine et malgache ; alors que la première, en quasi totalité indigène, est bâtie sur le mode extensif avec des rendements moyens de 4 à 5 t., la production malgache comporte, à côté des cultures indigènes à faible rendement, des cultures de type quasi industriel faisant appel aux meilleures techniques culturales : fumures minérales et organiques, emploi de clônes hauts producteurs et résistant aux maladies, méthodes améliorées de culture, etc.

Utilisation de la production

Sur une production globale de près de 3 millions 100.000 t. de tubercules frais en 1948 :

2.930.000 t., soit 94,4 % ont été consommées localement ;

170.000 t., soit 5,6 % ont été transformées en produits divers : manioc séché, farine, fécule, tapioca, en vue de leur exportation.

a) *La consommation locale*

Le manioc est consommé soit à l'état frais, soit après cuisson dans la cendre ou bouilli, soit après transformation plus ou moins profonde ; cette transformation est généralement destinée à assurer la conservation d'un produit qui tend

Le Manioc dans les territoires d'Outre-Mer

	Production (tonnes de tubercules) (1)			Surface (hectares)	Rendement (T. par ha)
	1946	1947	1948	1948	
A. O. F.					
Sénégal			55.130	30.760	1,8
Soudan			100.000	10.000	10
Niger			19.460	4.640	4,2
Guinée			166.500	55.500	3
Côte d'Ivoire			598.100	128.050	4,7
Haute Volta			?	?	
Dahomey			(200.000) ?	(40.000) ?	5
Total **A. O. F.**	1.117.000	1.029.000	**1.139.090**	**268.850**	4,25
TOGO	112.000	112.000	**190.800**	**41.700**	4,6
CAMEROUN	?	327.800	**623.000**	**55.850**	11,1
A. E. F.					
Tchad			20.000	4.000	5
Oubangui			7.720	1.930	4
Moyen Congo			90.000	30.000	3
Gabon			272.250	60.500	4,5
Total **A. E. F.**	?	?	**389.970**	**96.430**	4,05
MADAGASCAR					
Fianarantsoa			234.420	54.590	
Majunga			140.800	30.150	
Tamatave			161.720	43.940	
Tananarive			71.020		
Tuléar			129.500	43.500	
Total **MADAGASCAR**	752.700	637.500	**737.460**	**184.280**	4
NOUVELLE-CALÉDONIE			(2.000) ?	(500) ?	4
		?	3.082.320	647.610	4,7

(1) Ces chiffres ont été pris dans les rapports agricoles annuels des territoires.

autrement à s'abîmer rapidement et à devenir impropre à la consommation :

séchage des tubercules fragmentés après écorçage (précédé ou non de rouissage) ;

réduction en farine par mouture (généralement réalisée dans des appareils primitifs), ou plus simplement au mortier. Cette farine plus ou moins grossière est à la base de multiples préparations culinaires.

La fécule et le tapioca ou les produits analogues au tapioca ne sont préparés qu'en vue de leur consommation dans les centres urbains.

La valeur alimentaire du manioc et de ses dérivés consommés localement varie naturellement avec les variétés et les conditions culturales. On peut néanmoins estimer que frais, le manioc fournit environ 1.200 calories par kg., mais que l'importance des déchets abandonnés en cours de préparation abaisse cette valeur énergétique à environ 950 ou 1.000 calories.

Le manioc sec fournit réellement 2.700 calories au kg. et la farine 3.300 calories, compte tenu également des déchets non comestibles.

Donc, 1 tonne de manioc frais permet, en première analyse, de suffire pendant une année aux besoins énergétiques d'un autochtone.

Une production de 4 t. de racines à l'hectare (moyenne générale de nos Territoires d'outre-mer) permet donc de fournir les glucides nécessaires à quatre personnes et la quantité globale consommée dans les Territoires d'outre-mer correspond approximativement à l'entretien glucidique annuel de 3.000.000 d'habitants.

Cependant, la faible proportion de calories lipidiques apportées par le manioc et l'insuffisance protidique, aussi bien que la médiocre valeur biologique des protéines de ce tubercule, en font un aliment déséquilibré. Consommé frais, le manioc présente un rapport Ca/P satisfaisant alors que dans le manioc sec ou la farine, ce rapport s'abaisse à 0,15 ; par suite de cette insuffisance, manioc sec et farine ont tendance à favoriser le rachitisme dans l'organisme humain. Les teneurs en Fe, Ca et P sont satisfaisantes quoique un peu faibles.

Au point de vue vitaminique, le manioc frais est suffisamment pourvu en vitamine B_1 (antibéribérique), et en vitamine C et insuffisamment en vitamine B_2 ; cependant, la cuisson à l'eau élimine la plus grosse part de ces vitamines hydrosolubles. Manioc sec et farine ne contiennent plus que la vitamine B_2 malheureusement hydrosoluble. Cet aliment est donc un produit très déséquilibré et insuffisamment pourvu en éléments vitaminiques.

Comparé aux céréales cultivées sur les mêmes terrains que le manioc, on peut admettre qu'à poids égal le manioc frais a trois fois moins de valeur énergétique que le riz et le maïs ; toutefois, ce dernier, plus riche en protides et lipides, aurait une valeur alimentaire supérieure à celle du manioc si les protéines du maïs n'étaient pas de mauvaise qualité.

Par contre, rapportée à l'unité de surface, la productivité énergétique du manioc est très supérieure à celle des céréales.

Rendements moyens en kg par hectare (en culture indigène)

	Manioc	Riz	Maïs
A. O. F.	4.250	450	600
Togo.	4.600	825	400
Cameroun.	11.150	675	800
A. E. F.	4.050	400	600
Madagascar.	4.000	975	800
Indochine	6.000	825	1.500

Rendements énergétiques en milliers de calories par hectare (en culture indigène)

	Manioc	Riz	Maïs
A. O. F.	4.250	1.350	1.800
Togo.	4.600	2.475	1.200
Cameroun	11.150	2.025	2.400
A. E. F.	4.050	1.200	1.800
Madagascar.	4.010	2.925	2.400
Indochine.	6 000	2.475	4.500

Le rendement énergétique d'un hectare, en culture indigène et dans les conditions écologiques analogues, apparaît donc en moyenne trois fois plus élevé dans le cas du manioc que dans le cas des autres céréales.

Le manioc constitue donc un excellent matériel glucidique.

D'autre part, la très grande latitude d'époque d'arrachage permet de conserver le manioc en terre ; bien entendu, les rendements croissent avec l'âge de la coupe, le rendement en fécule atteignant un optimum avant que ne soit atteint le maximum de rendement en tubercules frais.

Le manioc permet une mise en réserve glucidique, dans les meilleures conditions techniques et économiques de conservation.

Enfin, le manioc est peu sensible aux attaques bactériennes ou cryptogamiques ; à l'heure actuelle, seule la **mosaïque** cause d'assez graves dommages à Madagascar ; d'autre part, le parasitisme animal est très réduit, si ce n'est les troupeaux des nomades qui dévastent les cultures de manioc particulièrement dans les zones guinéennes de l'Afrique, et divers animaux sauvages : sangliers, porc-épics, etc..., qui font des dégâts parfois importants aux cultures.

Par contre, la croissance du manioc et l'exportation des éléments nutritifs lors de la récolte entraînent pour tout champ cultivé en cette plante une perte importante de matières fertilisantes, perte naturellement proportionnelle au tonnage produit ; et pour des tonnages supérieurs à 6 ou 7 t. de tubercules frais, cette perte devient considérable.

Les cultures de tubercules, de manioc notamment, sont donc particulièrement épuisantes et concourrent, si l'on n'y prend garde, à l'appauvrissement des terres et à la dégradation des sols de culture.

D'autre part, si la production du manioc exige à peu près autant de main-d'œuvre que celle des céréales, les travaux de préparation et surtout de récolte sont beaucoup plus pénibles ; on compte selon les régions de cent vingt-cinq à deux cents journées de travail par hectare de manioc cultivé :

	Hommes	Femmes
Cameroun.	100 j.	
Madagascar.	110 j.	15 j.
Indochine.	140 j.	45 j.

Exportation des Manioes et dérivés en 1945

(en tonnes)

	Territoires exportateurs						Territoires importateurs						
	A.O.F.	Togo	Cameroun	A.E.F.	Madagascar	Total	France	Algérie	Maroc	Réunion	Colonies Fr.	Etats-Unis	Divers
Manioc brut...					10.404	10.404	10.393			11			
Farine.....			345		1.379	1.724				11			
Fécule.....				752	3.188	3.940	5.653						
Tapioca.....	3.703	12.010		148	7.565	23.426	23.179	46	21	0,2	80	100	

En règle générale, la superficie mise en culture par travailleur, homme ou femme, est plus faible dans le cas de production du manioc que dans le cas de cultures céréalières.

b) *L'exportation*

Les exportations de manioc sec, de farine, de fécule ou de tapioca des Territoires d'outre-mer se sont considérablement accrues depuis la fin de la guerre pour atteindre, en 1948 : 23.426 t. de tapioca, 1.724 t. de farine, 3.940 t. de fécule, 10.404 t. de manioc sec, en quasi totalité à destination de la France.

Avant guerre, les exportations de 1935 à 1939 s'étaient stabilisées aux alentours de 10.000 t. de tapioca, et 30.000 t. de manioc sec, de farine et de fécule.

La consommation métropolitaine du tapioca a crû dans de fortes proportions ; sur la base de 10.000 t. avant guerre, le Comité de Travail, qui s'était réuni en 1944, avait estimé possible une consommation annuelle après guerre de 12.500 t. Cette consommation a atteint, en 1948, près de 18.000 t.

Par contre, la consommation métropolitaine des autres produits dérivés du manioc a diminué depuis 1938.

L'augmentation de demande correspondant à cet accroissement d'exportation a incité les producteurs à étendre leurs cultures.

Cette extension a pris deux formes différentes :

En **Afrique Noire** la hausse des prix correspondant à l'intensification de la demande a encouragé les autochtones à accroître leur production ; au Togo et au Dahomey en particulier, les surfaces complantées en manioc ont augmenté considérablement, mais sans qu'il y ait réellement amélioration corrélative de la production. La préparation de la fécule et du tapioca est réalisée sur le plan artisanal ; cependant, au Togo, trois féculeries fonctionnent à Anecho, dont deux dans le cadre de la société indigène de prévoyance, et la troisième sous forme d'une société privée à forme coopérative. Les deux premières ont traité 2.279 t. de manioc râpé en 1948.

A **Madagascar** l'engouement pour la production du manioc et des dérivés exportables date d'après la guerre 1914-1918, et a connu périodiquement des phases d'exaltation puis de déclin complet. Cultivateurs autochtones et surtout planteurs européens ont étendu les surfaces livrées à cette culture, puis devant les difficultés de maintenir cette culture extensive, l'ont perfectionnée, d'abord par emploi de variétés hautes productrices importées, puis par adoption de méthodes culturales améliorées et notamment de fumures restitutrices au sol des grandes quantités d'éléments nutritifs exportés.

Actuellement, l'amélioration de la culture est recherchée dans le perfectionnement des variétés (poursuivie par la Station de l'Alaotra), tant du point de vue productivité que résistance aux maladies.

En 1948, les féculeries produirent 9.390 t. de fécule et 456 t. de tapioca.

L'avenir de la production du manioc

Que cette production soit dirigée vers la consommation locale ou l'exportation, il est nécessaire de poser en principe que **son extension ne doit en aucune façon être admise, et *a fortiori* encouragée, sans que les plus strictes mesures de conservation du sol soient concurremment adoptées.** Nous avons vu dans quelle mesure cette culture appauvrissait le sol et favorisait sa dégradation. Il est donc indispensable de faire adopter par les producteurs des assolements étudiés se substituant aux cultures successives épuisantes, manioc sur manioc ; en plantation industrielle, dont les rendements peuvent atteindre et même dépasser 30 à 40 t. à l'hectare, outre l'adoption d'assolements adéquates, il est nécessaire d'appliquer les fumures de fond et d'entretien permettant la restitution au sol des éléments exportés.

Sous ces réserves impératives, on peut encourager l'extension de la production du manioc pour la consommation locale, surtout en vue de constituer des réserves glucidiques enterrées et à la disposition, échelonnées dans le temps, des populations rurales.

Quant à la production du manioc en vue de la préparation des produits exportables, la saturation du marché métropolitain doit inciter les agriculteurs à la plus grande prudence.

Il est vraisemblable que la consommation française n'augmentera pas sensiblement durant les années à venir. Deux objectifs doivent donc être signalés à la production coloniale :

1° Conserver ce marché métropolitain, et par conséquent déjouer la concurrence étrangère.

2° Essayer d'exporter vers l'Etranger.

Tout revient donc à livrer tapioca, fécule, farine et manioc séché à un prix suffisamment bas pour pouvoir lutter avantageusement à qualité égale contre la concurrence étrangère.

C'est donc vers l'abaissement du prix de revient et vers l'amélioration de la qualité que l'on doit orienter la production du manioc et de ses dérivés.

Toujours sous la même réserve formulée précédemment, l'abaissement du prix de revient et l'amélioration de la qualité peuvent être obtenue :

a) Au point de vue cultural :

Par l'adoption de pratiques culturales améliorées et notamment par la mécanisation des diverses opérations culturales dans les exploitations industrielles : défrichement, labours, épandages d'engrais, façons d'entretien, peuvent déjà être mécanisées. La plantation des boutures et la récolte font actuellement l'objet d'études de la part des constructeurs.

Par l'adoption de variétés à haut rendement en tubercules frais et à forte teneur en fécule.

Par l'emploi de variétés résistant aux quelques maladies et notamment à la mosaïque.

Par l'emploi de variétés particulièrement adaptées aux conditions écologiques et culturales locales.

Par l'utilisation (ainsi que nous l'avons déjà vu) de fumures organiques et minérales convenables.

Eventuellement, par l'organisation de la lutte phytosanitaire.

b) Au point de vue industriel et commercial :

Par mise au point et adoption de méthodes économiques de préparation de la fécule, de la farine et surtout du tapioca.

Par traitement coopératif de dérivés du manioc dans le cas des petites plantations autochtones.

Par la définition en ce qui concerne tapioca et fécule de qualité déterminées, auxquelles se rallieraient les industriels et les artisans intéressés.

Tout cela nécessite :

1° A la base, une action concertée des Services des Recherches agronomiques : les stations de Boukoko en A. E. F., d'Ebolowa au Cameroun et du lac Alaotra à Madagascar, poursuivent depuis plus ou moins longtemps les recherches variétales (notamment les travaux de sélection et d'hybridation) et culturales sur le manioc.

2° Une multiplication du matériel végétal sélectionné et la diffusion d'un nombre considérable de boutures de ces variétés : plusieurs centaines de mille sont déjà distribuées annuellement.

3° La mise au point dans les centres de culture mécanisée des nouvelles techniques culturales concernant le manioc.

4° Application par les services du contrôle du conditionnement des normes établies.

PRODUCTION EN 1948 ET RÉSERVES DE PHOSPHATES

(en milliers de tonnes)

	1948	Réserves
Etats-Unis	9.240	13.291.129
Maroc	3.045	984.200
Tunisie	1.801	1.476.300
Algérie	650	999.947
Russie	—	7.433.000
Océanie française	182	9.820

Diverses statistiques.

PRODUCTION DE CAOUTCHOUC NATUREL EN 1948

(en milliers de tonnes longues)

Malaisie	698	Birmanie	4,0
Idonésie	432	Libéria	25
Ceylan	95	Divers	170
Indo-Chine	44		1.520
Bnornéo britannique	62		

Diverses statistiques.

LE MASTODONTE DEBROUSSAILLEUR *

Une nouvelle machine d'une puissance colossale, qui débroussaille les terrains, arrache les arbres et les désintègre littéralement en un tournemain, a été construite aux Etats-Unis pour servir dans l'aménagement des routes, aérodromes, terrains pour la construction de bâtiments ou de barrages.

D'une grande utilité pour l'établissement rapide de travées pare feu en cas d'incendies de forêts, cet engin est appelé « bushwhacker » (mastodonte débroussailleur), par son constructeur l'American Steel Dredge Company, de Fort Wayne, dans l'Etat d'Indiana. Il est efficace contre les arbres à bois dur atteignant jusqu'à 15,2 cm. de diamètre et contre les essences à bois plus tendre, dont le tronc a jusqu'à 20,3 cm. de diamètre. Le « bushwhacker » a été utilisé avec plein succès contre des chênes, des érables, des noyers, des pins, des saules et des taillis de palmiers nains.

La machine ressemble à un tracteur traceur de pistes ordinaire, au-dessus duquel est fixé un bâti en acier de 6 m. de long sur 3 de large ; à l'avant du bâti se trouve un tambour rotatif en acier, recouvert au sommet et à l'arrière de lourdes plaques d'acier ; vingt fléaux en acier au chrome manganèse sont attachés à ce tambour à l'aide de chaînes ; un moteur Diesel de 39 CV actionne le tracteur et un moteur Diesel auxiliaire de 168 CV met en marche les fléaux tournants.

Quand le « bushwacker » est en marche, le bâti s'abaisse, de sorte que le tambour rotatif arrive au niveau du sol ; au fur et à mesure que l'engin avance, à la vitesse moyenne de 2,400 km. à l'heure, une lourde barre d'acier transversale fixée à l'avant -du « bushwhacker » courbe les arbres et les broussailles ; les fléaux tournant à la vitesse de 2.970 m. à la minute, s'abattent sur la végétation avec une telle violence que toutes les fibres des arbres et des buissons sont désintégrées ; les matières ainsi écrasées sost projetées contre le sommet et l'arrière du tambour, où elles sont réduites en menues parcelles avant de retomber sur le sol, qui se trouve ainsi automatiquement recouvert d'une excellente couche de matières organiques.

* Bulletin économique des services américains d'information, section presse, n° 67, 1950 (15 mars).

DEUXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DES PRODUCTEURS DE JUS DE FRUITS

Organisé par la Fédération Internationale des Producteurs de Jus de Fruits et la Fruit-Union-Suisse à Zug, ce Congrès se tiendra à Zurich (Suisse) du 1er au 4 juin prochain.

Son programme comprendra notamment : un rapport sur les phénomènes d'oxydation dans la préparation et la conservation des Jus de Fruits, une étude sur les méthodes à employer pour accroître leur production et développer leur consommation, ainsi qu'une Exposition et une Dégustation commentées de Jus de Fruits en provenance du monde entier.

I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

5-55

IGNATIEFF (V.). — **Efficient use of fertilizers** (L'emploi efficace des engrais). *F. A. O.* Washington, Librairie A. Pedone, 13, rue Soufflot, Paris, 1949 (août), 183 p., 49 photo, 1 carte, 1 index.

Cet opuscule est le neuvième des « F. A. O. agricultural studies », dont six ont déjà été traduits en français. Dans l'édition anglaise, il n'est pas indiqué si ce dernier le sera.

La présentation de ce travail est remarquable. Il est le résultat du travail collectif de nombreux chercheurs américains. Il donne, parfaitement à jour, l'essentiel de nos connaissances pratiques sur l'utilisation des engrais pour maintenir et augmenter la fertilité des terres, aussi bien des régions tempérées que des régions tropicales.

L'ouvrage est divisé en huit parties :

I. — le rôle des engrais,
II. — les aliments de la plante,
III. — l'indispensabilité de la matière organique (fumiers, composts, excréments humains, eaux d'égouts),
IV. — engrais du commerce et amendements,
V. — emploi des engrais, des fumiers et des amendements,
VI. — la rotation des cultures et les engrais,
VII. — les aliments des plantes suivant les différents sols,
VIII. — le cultivateur et les services agricoles.

A la fin de chaque chapitre, une abondante bibliographie est jointe, comprenant quelques ouvrages de langue française. Les unités employées pour les données numériques sont celles du système métrique.

Certains tableaux, graphiques et diagrammes condensent des renseignements particulièrement utiles : les éléments fertilisants (N, P, K, Ca, Mg, S) exportés par les récoltes ; l'efficacité de ces éléments suivant la réaction des sols ; le dosage en éléments fertilisants des principaux engrais du commerce, leur effet sur la réaction du sol ; les mêmes renseignements pour les engrais organiques ; productions différentes suivant que l'engrais est semé à la volée ou localisé près des plantes ; les limites de pH convenant à diverses plantes cultivées.

5-56

La Conférence africaine des sols de Goma (deuxième et troisième sections). — *Bulletin agricole du Congo Belge*, 7, Place Royale, Bruxelles, 1949 (juin), p. 1057-980.

Deuxième volume des comptes rendus de cette conférence, qui comprendront trois volumes vendus ensemble 500 fr. belges.

Ce bulletin comprend les communications de la deuxième section : causes et manifestations de la dégradation des sols ; et de la troisième section : les systèmes de culture dans les rapports avec la conservation des sols.

5-57

GUINEA LOPEZ (Dr E.). — **Ensayo geobotanico de la Guinea continental espanola** (Essai de géographie botanique de la Guinée espagnole). Madrid, 1946, 1 vol., 389 p., nombr. illustr.

La Guinée espagnole qui, correspond sensiblement au Bassin inférieur du Rio Bénito, au creux du golfe de Guinée, doit à sa situation d'être d'une extraordinaire richesse botanique.

Jusqu'alors il n'était paru aucun travail d'ensemble sur ce petit territoire géobotanique, mais le présent travail ouvre magistralement la série, car il est probable qu'il suscitera des recherches ultérieures plus approfondies.

Dans ce pays, comme partout ailleurs en Afrique tropicale, les documents rassemblés sont encore trop rares et la floristique trop touffue pour que l'on puisse donner d'emblée une étude d'ensemble poussée dans le détail. C'est ainsi que le travail de l'A. consiste surtout dans une mise en place des problèmes et dans l'examen des principales formations.

Dans une première partie, l'A. rappelle les particularités biologiques de la végétation tropicale.

Une deuxième partie traite des conditions physiques du milieu : climat et sol, comparées à celles des autres forêts équatoriales.

La troisième partie, qui constitue l'essentiel du livre, décrit les différentes formations végétales : la formation climatique forestière la plus étendue, les formations édaphiques du littoral ou de l'intérieur, les formations secondaires.

Un chapitre sur la situation et les possibilités agricoles du territoire a été rédigé par J. NOSTI.

Enfin, le catalogue des plantes recensées en Guinée espagnole ainsi qu'à Fernando Po tient une place importante dans l'ouvrage, et le rend particulièrement précieux à tous ceux qui s'intéressent à la Flore de cette région d'Afrique.

De nombreuses cartes et dessins, de remarquables photos et aquarelles, dues au talent de l'A., ajoutent de l'intérêt au texte et agrémentent l'ouvrage.

5-58

PELLEGRIN (F.). — **Les Légumineuses du Gabon**. *Mémoires de l'Institut d'Études Centrafricaines*. Brazzaville, n° 1, Larose édit., Paris, 1948, un vol. in-4° carré, 284 pages, VIII planches hors-texte.

C'est pour répondre à un des buts de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, fixés par décret organique,

que paraît aujourd'hui le premier numéro de ses Mémoires.

Le forestier et le botaniste, l'ingénieur de l'agriculture, le coupeur de bois et le colon, le médecin, le curieux des choses de la Nature, verront avec joie paraître cette Flore des Légumineuses du Gabon à cause de son intérêt pratique, de son intérêt scientifique et parce que c'est une des premières flores françaises concernant un territoire aéfien.

Bien que partielle, spatialement et botaniquement parlant, insuffisamment illustrée, l'intérêt pratique de cette Flore est certain. Elle permettra la détermination d'un échantillon appartenant à cette immense famille des Légumineuses, si riche en bois d'ébénisterie, si importante comme source d'engrais verts spontanés.

Territorialement cette flore inclut, outre le Gabon proprement dit, la partie sud du Cameroun où domine la forêt dense, ainsi que la Guinée espagnole et le Mayombe français (qui correspond aux Monts de Cristal de nos voisins et amis Belges alors que pour nous ce toponyme désigne les faibles altitudes de l'hinterland de Libreville).

5-59

SCHACHAMEYER (C.). — **L'hévéa.** Maurice Lamertin, édit., 58-60, rue Condenberg, Bruxelles, 1949, 329 p., 37 fig., 300 francs belges.

Cet ouvrage est une synthèse de nos connaissances actuelles sur l'hévéa. Chacun des chapitres est considéré comme une unité. Une table systématique des matières se trouve en tête et une liste des références bibliographiques en fin de chaque chapitre. Les quatre premiers chapitres, qui constituent le livre premier, sont consacrés au genre *Hevea*. L'A. étudie successivement la systématique, l'habitat, la morphologie et la physiologie, et enfin l'amélioration, dont le but envisage la quantité et la qualité du latex, ainsi que l'économie de l'exploitation.

Le livre deuxième, intitulé la « futaie d'hévéa », englobe les six chapitres suivants, où sont étudiés le climat et les sols convenant à la culture du genre, la multiplication, les clones et familles, la plantation, l'entretien et la pathologie. Les dégâts les plus graves encourus par l'hévéa en futaie artificielle sont dus au chablis, au *Fomes lignosus*, à l'exécution de la saignée et à la maladie du brunissement.

Cinq chapitres sont consacrés à l'exploitation. L'économie forestière, la saignée, l'usinage, l'économie industrielle et l'économie mondiale sont successivement passés en revue. En 1944, la superficie plantée par les Européens au Congo belge atteint 45.000 ha. et la production s'élève à 1.680 tonnes de gomme d'hévéa et 3.610 tonnes de gomme sauvage.

Le livre quatrième, les « Caoutchoucs concurrents », groupe deux chapitres, les concurrents chimiques et les concurrents végétaux. Le buna s'obtient industriellement à partir d'un hydrocarbure terpenique, le butadiène. Parmi les concurrents végétaux, certains sont des arbres, tels le manioc de Glaziow, le figuier élastique, des lianes, comme le *Landolphia*, ou des herbes comme le guayule, le tau-sagiz, le kok-sagiz.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

5-60

Annual report, West african cacao research Institute (april 1947 to march 1948) (Rapport annuel. Institut de recherche sur le cacaoyer de l'Ouest africain (avril 1947 à mars 1948). The Crown agents for the colonies, 4 Millbank, London S. W. I., 1949, 85 p., 3 appendices.

Ce rapport annuel comprend plusieurs chapitres. Quelques chapitres sont résumés ci-dessous.

Des dosages de matières grasses furent effectués, suivant un protocole décrit, sur les fèves données par les arbres de première génération obtenus de semences auto-fécondées produites par trente hauts producteurs Amelonado de l'Ouest-africain choisis dans les stations expérimentales. Ces arbres avaient été plantés en mars 1939. Le pourcentage de beurre de cacao varie de 51,31 à 55,98, sur les arbres témoins non sélectionnés mis en place en même temps, mais ayant produit quelques mois plus tard, le pourcentage moyen est de 52.08.

Des arbres furent introduits de la Trinité en 1943 et 1944, mis en place en 1945. Quelques-uns entrèrent en production en fin 1947. Parmi eux, deux, des « Herrania », ont un pourcentage de beurre de cacao de 63,10 et 64.14.

Dans les conditions de Tafo, où se trouve l'Institut, la supériorité de l'acide β indol butyrique pour favoriser le développement des racines des boutures fut prouvée (0,5 % dans le talc ou en solution).

Les boutures, mises à se développer dans des couches sous verre et très près de ce dernier, donnent un pourcentage de reprises supérieur à celui des boutures placées dans les couches sous étoffe. Il faut quatorze jours pour que les boutures se développent.

Quelques renseignements sont donnés sur la production de la descendance des arbres hauts producteurs.

La plupart des sortes de cacaoyers sont incompatibles au point de vue pollinisation.

Un essai d'ombrage fut effectué sur des seedlings d'Amelonado durant trente semaines. Les plants maintenus en plein soleil montrèrent des symptômes pathologiques (nanisme, gaufrage des feuilles et névrose). Les mêmes symptômes se produisirent à un moindre degré sur les plants exposés à moitié ; sous un ombrage plus épais, rien ne se produisit. Cet essai devra être poursuivi et recommencé.

Des points d'essai furent créés sur les plantations de cacaoyers des autochtones. On a reconnu que les terrains couverts d'herbe, qui ont servi à faire des cultures de plantes alimentaires, ne conviennent pas au cacaoyer, mais la plantation de manioc à intervalle rapproché a prouvé son efficacité.

Certains terrains ne conviennent pas au cacaoyer. Ce sont ceux à sol peu profond recouvrant la roche ou des concrétions impénétrables, ou moins souvent ceux épuisés par des cultures alimentaires.

Un contrôle effectif des capsides s'obtient par une peinture avec émulsion de D. D. T.

Les jeunes plants qui prirent le swollen shoot étaient invariablement proches d'arbres malades dans la plantation ou hors de la plantation.

A la station de Tafo, plusieurs essais sont en cours sur le matériel de plantation, le mode de plantation, le mulching, l'espacement, l'ombrage...

Des recherches ont été effectuées sur le mode de transmission des virus par les *Pseudococcus*. Ces recherches ont montré :

1) Que l'augmentation du nombre des insectes ne multiplie pas les chances d'infection et qu'il n'y a pas d'effet de masse.

2) Que le degré d'infection est supérieur pour les plantules de moins de trois semaines que pour les plantules plus âgées.

3) Il ne semble pas y avoir pratiquement de races

de *Pseudococcus njalensis* incapables de transmettre le virus, tandis que pour *P. citri* une souche s'est montrée inactive.

4) Avec des insectes privés de nourriture depuis douze heures, comme avec des insectes nourris normalement, le nombre des infections augmente de zéro à douze heures, mais le maximum est moins élevé pour la seconde catégorie qui, de plus, ne présente pas après douze heures une diminution brusque de l'infection comme la première.

5) Après étude du mode de pénétration des stylets, il a été trouvé qu'il n'y a pas d'augmentation du nombre d'infections au delà de une heure depuis le début de la piqûre.

6) Il a été constaté que la faculté de transmission des virus n'est pas atténuée par un jeûne de vingt-quatre heures et peut rester efficace exceptionnellement au delà de quarante-six (les insectes pouvant être transportés par le vent, cette faculté présente un intérêt).

Deux nouvelles espèces vectrices ont été découvertes : *Pseudococcus bukobensis* Laing et *Ps. longispinus* T. T.

Plusieurs plantes ont été étudiées comme hôtes possibles des virus : *Cola chlamydantha* K. Schum, *C. cordifolia* R. Br., *C. nitida* A. Chev., *C. togoensis* Engl. et Krause, *Sterculia rhinopetala* K. Schum, *S. tragacantha* Lindl, *Adansonia digitata* Linn, *Ceiba pentandra* Gaertn, *Bombax buonopozense* P. Beauv. Seule *Cola nitida* semble ne pouvoir être infectée par aucun des virus des swollen shoot.

Pseudococcus njalensis est à Tafo l'espèce qui transmet le plus fréquemment la maladie ; *Ps. Citri* vient ensuite dans l'ordre d'importance ; les autres espèces étant beaucoup plus rarement en cause. La propagation des cochenilles semble en relation avec la présence de fourmis.

De *P. njalensis* ont été obtenus des Diptères et au moins quatre Hyménoptères parasites dont l'identification exacte n'est pas encore établie. Le taux du parasitisme est très faible, dans l'ensemble à peine supérieur à 3 %. Par suite de la reconnaissance de vingt-six nouvelles plantes hôtes, *Ps. njalensis* est connu maintenant sur huit plantes différentes, la plante préférée étant *Canthium glabriflorum* Hiern.

Le rapport contient d'intéressantes observations sur les Capsides, notamment sur leurs œufs et les foyers d'infection. Grâce à son effet résiduel, le D. D. T. est apparu comme capable d'être utilisé économiquement pour le contrôle des punaises. Des expériences ont été effectuées avec un produit à 25 % de D. D. T. utilisé en badigeonnage. La réduction, après traitement, a été notable, mais, après cinq mois, les lots traités ayant pris une végétation plus active étaient envahis plus fortement que les non traités. Un nouveau traitement est alors nécessaire et amène une nouvelle décroissance du nombre des punaises.

5-61

Cocoa Conférence 1949. — The cocoa, chocolate and confectionery alliance, Ldt, 25-28 Buckingham Gate, London S. W. 1.

I. — Woodhouse (C. H.). **World supply and demand from the commercial stand point** (L'offre et la demande mondiales), p. 2-8.

Voici trois ans, à la précédente conférence, on fit le point de l'offre et de la demande mondiale de cacao. On va maintenant préciser les variations survenues depuis.

Production

On estimait alors la production moyenne des quatre dernières années à 600.000 tonnes. Ce chiffre a été dépassé cette année de 90.000 tonnes, mais, en 1947 et 1948, la production se tient à peu près à ce niveau.

On doit, d'une part, se demander quelle est la cause de cette subite augmentation de la production et, d'autre part, si cette dernière n'est qu'une exception ou se maintiendra permanente.

Gold Coast. — La production moyenne de la Gold Coast, de 1942 à 1947, fut de 206.000 tonnes ; or, cette année, nous avons une production de 273.000 tonnes. C'est la production la plus élevée depuis 1939, elle ne fut dépassée qu'en 1935, 1936 et 1939.

Il est assez amusant de constater que c'est au moment où le swollen shoot fait le plus parler de lui que ce record est atteint. Mais il ne faut pas en conclure que cette maladie ne présente aucun danger.

Le cacao a été acheté particulièrement cher ces trois dernières années. Pris dans leur ensemble les producteurs ont été très satisfaits des prix, et, plus particulièrement cette année, en comparaison de la chute de ceux des autres produits. Ils ont récolté tant qu'ils ont pu.

Une autre raison de l'augmentation de la production a été le temps favorable : pluies et époques de soleil se sont succédées correctement.

Nigéria. — La production du Nigéria a été de 107.000 tonnes, chiffre dépassé seulement en 1939 et deux fois durant les années de guerre. Dans une estimation de 1946 on évaluait la production à 78.000 tonnes ; à l'exception de 1948, où cette dernière fut de 74.000 tonnes, ce chiffre fut toujours dépassé.

Là, comme au Gold Coast, les cours élevés et un temps convenable sont les raisons de l'augmentation de la production.

Il faut aussi signaler, en ce qui concerne ces deux colonies, que, cette dernière année et la précédente, les boutiques furent largement approvisionnées et que les producteurs purent employer tout l'argent qu'ils gagnaient.

On obtient ainsi dans l'Ouest africain britannique une production de 381.500 tonnes, contre une moyenne de 300.000 les cinq années antérieures et même de 292.000 les deux dernières.

Autres producteurs africains. — La Côte d'Ivoire et le Cameroun ont produit ensemble cette année 91.000 tonnes, un record. Là aussi, le temps favorable en fut une des principales causes.

Fernando Po et San Thomé ont produit en tout 23.000 tonnes.

La production totale de l'Afrique ressort à 495.250 tonnes.

Hémisphère Ouest. — Bahia a produit 104.000 tonnes, chiffre en augmentation sur la récolte de l'année dernière, mais bien inférieur à la moyenne. La principale raison de cette faible production est le désastreux climat de ces deux dernières années, dont les arbres commencent à peine à se remettre.

Le Vénézuéla a eu sa plus faible production depuis 1912, 10.000 tonnes contre 15.000 ces cinq dernières années. Il est possible qu'elle soit supérieure.

A l'exception de l'Equateur, où la récolte fut bonne, tous les autres pays producteurs de l'hémisphère Ouest, en eurent une plus ou moins inférieure à la moyenne. A l'Ile de la Trinité, la maladie et le manque d'entretien font sentir leur effet, et, pendant longtemps, la production demeurera faible.

La moyenne des cinq années d'avant-guerre fut de 711.000 tonnes ; nous sommes loin actuellement d'approcher de ce chiffre.

Production future

Entre la production de cette année et celle de l'année précédente, existe une différence positive de 90.000 tonnes. Il serait très imprudent de compter dessus et d'espérer une production comparable, quoiqu'on puisse s'attendre à une augmentation graduelle durant les cinq années prochaines.

Au début de la guerre, des plantations considérables furent effectuées au Brésil, les arbres doivent être maintenant en pleine production. Vers la fin de la guerre les plantations furent moins nombreuses. Il est impossible de déterminer l'importance des unes et des autres.

Autant qu'il est possible de le savoir aucune plantation importante ne fut effectuée ailleurs durant cette période. Depuis la fin de la guerre, on a recommencé à planter, mais on ne peut déterminer quelle sera la production de ces jeunes arbres.

Par ailleurs, le swollen shoot existe, et, à moins que les arbres malades puissent être remplacés rapidement ou qu'un traitement ne soit découvert, il y a tout lieu de craindre que les pertes dues à la maladie soient supérieures aux possibilités de remplacement.

Pour remédier à cette situation, il faudra former un nouveau personnel. La lutte contre cette maladie constitue le seul point sombre au tableau.

On doit encore envisager une autre question, celle de la chute de la production, conséquence de la vieillesse des arbres. Il est des régions, particulièrement au Nigéria, qui produisaient beaucoup de cacao il y a vingt ans, et qui n'en donnent plus du tout maintenant, aucun arbre n'ayant été remplacé. Chaque année de nombreux arbres parviennent au bout de leur production ; on peut espérer que les cours élevés de ces dernières années ont provoqué de nouvelles plantations compensant ces pertes.

Considérant tous ces faits, il est possible d'évaluer à 650.000 tonnes la production de l'année prochaine ou de la suivante, avec l'espoir raisonnable que ce chiffre pourra être dépassé. De ce total, 442.000 tonnes seront produites par l'Ouest africain, 202.000 tonnes en Amérique et 6.000 ailleurs.

Le Gold Coast donnerait 240.000 tonnes, le Nigéria 100.000, l'Afrique française 80.000. En Amérique, le Brésil aurait 120.000 tonnes.

Le chiffre de 240.000 tonnes pour le Gold Coast peut paraître élevé ; cette année mise à part, il n'a jamais été atteint, sauf avant la guerre. Toutefois, grâce à la production croissante de l'Ashanti et à la lutte contre la maladie, nous espérons qu'il n'est pas exagéré. On a vu cette année ce qui était possible grâce à des conditions idéales.

Au Nigéria, la maladie est moins sévère, quoique des rapports récents indiquent une extension supérieure à celle qu'on supposait ; aussi 100.000 tonnes sont-elles une approximation raisonnable.

En Afrique française la culture du cacaoyer est saine grâce à de nouvelles plantations qui ont été et seront entreprises. Aussi 80.000 tonnes est un chiffre minimum qu'on peut espérer voir dépassé.

Il est très difficile de donner des informations certaines quant au Brésil, mais je ne pense pas qu'il soit prudent de faire une évaluation supérieure à 120.000 tonnes.

Consommation

L'évaluation de la consommation est beaucoup plus difficile. Nous allons comparer celle d'avant-guerre, celle de ces dernières années et nous en déduirons la tendance pour l'avenir.

Importation totale mondiale et prévisions

	1934/38 (moyenne)		1947/48		1948/49		1950/52	
	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Grande-Bretagne	97.809	15,0	103.200	18,0	133.000	19,4	120.000	18,2
Allemagne	81.067	12,4	5.000	0,8	26.000	3,7	30.000	4,6
Hollande	62.112	9,5	30.950	5,4	39.000	5,7	40.000	6,1
France	42.747	6,6	49.850	8,7	62.000	9,1	60.000	9,2
Autres pays européens	89.512	13,8	77.810	13,5	109.000	15,9	100.000	15,2
Europe	373.247	57,3	266.810	46,4	369.000	53,8	350.000	53,3
Etats-Unis	242.494	37,2	253.940	44,2	260.000	37,8	260.000	39,6
Canada	11.649	1,8	18.110	3,2	17.500	2,5	16.000	2,5
Autres pays américains	10.679	1,6	12.870	2,2	11.500	1,8	10.000	1,5
Amérique	264.822	40,6	284.920	49,6	289.000	42,1	286.000	43,6
Autres pays	13.365	2,1	22.900	4,0	29.000	4,1	20.000	3,1
Total	651.434	100	574.630	100	687.000	100	656.000	100

L'A. discute ces chiffres, indique les difficultés qu'il a éprouvées à les rassembler et pour les différents pays indique les possibilités suivantes :

Grande-Bretagne. — La consommation sera de 120.000 tonnes si le rationnement subsiste. La brève expérience durant laquelle le rationnement a été supprimé, montre, par rapport à l'avant-guerre, que les gens ont plus d'argent pour acheter des sucreries. Aussi longtemps que les autres aliments seront rationnés la demande de la confiserie sera élevée. La suppression du rationnement pourrait augmenter la consommation suivant les disponibilités en autres produits et on ne peut prévoir si 120.000 tonnes suffiront ou s'il en faudra plus.

Allemagne. — L'A. indique la répartition des usines à chocolat en Allemagne entre la zone russe et les autres. Il en déduit que la consommation sera la moitié de ce qu'elle était avant guerre, soit 30.000 t.

Hollande. — L'A. estime, pour diverses raisons tenant aux revenus des Hollandais, au commerce du beurre de cacao, que ce pays n'importera pas plus de 40.000 tonnes.

France. — La consommation est plus élevée qu'avant la guerre. Depuis la fin du rationnement la production du chocolat en plaques a beaucoup augmenté.

Autres pays européens. — La Russie est le plus important acheteur avec 15.000 tonnes. Mais comme le chocolat est vendu très cher on ne peut espérer une augmentation des importations.

Dans les autres pays d'Europe, en conséquence du rationnement, de nouveaux consommateurs sont apparus, et ces pays doivent importer 100.000 tonnes.

Etats-Unis. — Se basant sur diverses considérations, l'A. estime que les Etats-Unis ne consommeront pas plus de 260.000 tonnes les années prochaines.

Après avoir étudié la consommation des autres pays extra-européens, l'A. estime que celle du monde se fixera à 656.000 tonnes.

Conclusions

La production a été estimée à 650.000 tonnes pour l'année prochaine et la suivante, la consommation sera à peu près comparable.

La question, en Europe, de la consommation du chocolat dépend de la monnaie et il est impossible de prévoir comment les gouvernements dirigeront leurs finances respectives. D'un trait de plume une administration peut bouleverser tous ces chiffres qui ne sont qu'une hypothèse quant à ce qui pourrait être.

Tandis que l'Europe se tourne normalement vers l'Ouest africain pour lui acheter tout le cacao dont elle a besoin, les vendeurs d'Afrique se tournent vers leurs meilleurs acheteurs. Aussi, quoique les possibilités de consommation du cacao en Europe soient supérieures à ces estimations, elle est limitée actuellement

à la possibilité, pour ce continent, d'acheter du cacao dans la zone dollar. En conséquence, il est raisonnable d'estimer sa consommation à un peu plus de 50 % du total, et si les chiffres de production sont supérieurs à ceux prévus, je m'attends à ce que la majeure partie de ce supplément soit pris par l'Europe.

Avant la guerre la population de l'Europe s'accroissait de 2,5 % et celle des Etats-Unis de 11 %, ce qui équivaut à une augmentation annuelle de la consommation de cacao de 35.000 tonnes. Il est donc très important d'accroître la production du cacao.

L'A. conseille aussi d'effectuer un effort de replantation d'abord en Gold Coast, plutôt qu'en Malaisie et autres territoires britanniques d'Extrême-Orient ou d'Amérique. D'après lui, c'est seulement des territoires où l'on cultive déjà le cacaoyer que pourrait venir, ces prochaines années, un accroissement de production susceptible de satisfaire une forte demande éventuelle.

II. — Cadbury (J.). **History of swollen shoot disease of cocoa up to 1949** (Histoire du swollen shoot, maladie du cacaoyer, jusqu'en 1949), p. 34-9.

L'A. distingue trois périodes :

Phase I. Jusqu'à 1936-37. — Malgré quelques dégâts de parasites (capsides, pourriture des cabosses), la production augmente sans cesse et atteint 300.000 t. en 1936. En 1936, des rapports venant du Gold Coast indiquent que dans trente-huit régions de la Province de l'Est, des cacaoyers meurent. On se rend compte qu'il ne s'agit ni du « balai de sorcière » ni d'un nématode. On pense que la maladie n'est pas très dangereuse, que le swollen shoot est la cause secondaire de la mort des arbres, qui doit être attribuée en premier lieu à de mauvaises méthodes de culture.

Phase II. 1936-37 à 1943. — En 1936-37, le Service de l'agriculture de Gold Coast décide la création d'une station spécialisée à Tafo, où les problèmes que pose le cacao seraient étudiés. En 1939, quelques bâtiments sont achevés. Les recherches commencent et en 1940 il est démontré que le swollen shoot est transmissible. Le mot « virus » est prononcé pour la première fois et des recherches sur les vecteurs sont poursuivies activement. En 1941, la maladie s'aggrave rapidement et on estime que sur une surface de 250.000 acres (120.000 ha.) la maladie a provoqué des dégâts tels que la lutte et la régénération s'avèrent impossibles.

Durant cette période, la production, qui ne peut être exportée, est abondante mais indésirable, de sorte qu'il semble qu'on ait peu agi pour arrêter la progression de la maladie. Dans ces conditions il est surprenant qu'un solide travail de base ait été effectué à Tafo.

Phase III. 1943-1949. — En 1943, les commerçants et les chocolatiers s'inquiètent de l'avenir de la culture et présentent leurs doléances au Colonial Office. Le « Resident Minister » dans l'Ouest africain indique que le premier objectif est la lutte contre la maladie et le W. A. C. R. I. est créé, en même temps que commence la prospection de toutes les régions à cacaoyers.

Du 28 mai au 1er juin 1945 se réunit à Londres une conférence où sont prises les décisions fondamentales :

1° Le travail de recherche sera effectué dans deux Instituts de recherche, l'un aux Antilles, l'autre dans l'Ouest africain.

2° L'attention est attirée sur les points suivants :

Collections de variétés de cacaoyers ; multiplication ; sélection et croisement ; sol et climat ; méthodes de culture ; insectes et maladies ; magasinage et qualité ; coordination et publication des résultats.

En 1945, le « Cocoa Board » est créé. En 1946, on annonce que, disposant des fonds de son prédécesseur, cet organisme pourra fournir 1.250.000 £ pour la recherche et 60.000 £ pour la prospection et pour entreprendre la campagne d'abatage. De plus, l'industrie du cacao et du chocolat apportera une contribution à l' « Imperial Collège » de la Trinité pour soutenir les recherches sur la pathologie et la génétique. Le « Colonial Office » apporte une contribution égale (2 d. par cwt de produit utilisé).

L'accumulation des stocks de cacao qui se détériore au magasin, les bas prix pratiqués, les dépenses accrues font que l'intelligentia ouest africain montre une désaffection marquée pour la maladie.

En 1946, l'augmentation des cours contribue à rendre l'abatage impopulaire. Un effort de propagande est fait à cette époque au moyen de brochures, causeries radiophoniques et films. La campagne d'abatage est intensifiée afin d'arrêter la maladie, un programme de distribution de primes compensatrices établi. Pourtant le mécontentement s'accroît et quelques troubles sont signalés à Accra en 1948.

La Commission Watson qui enquête sur les causes des émeutes recommande que la question que pose le swollen shoot soit examinée à nouveau par trois savants de réputation internationale.

Ces spécialistes confirment que l'abatage constitue la seule méthode de lutte.

La campagne d'abatage obligatoire commencée en janvier 1947 a duré un an avant de rencontrer une opposition sérieuse. Pendant ce temps, deux millions cinq cent mille arbres malades ont été coupés. En avril 1948, l'abatage est arrêté. Actuellement, la résistance a pratiquement cessé et les planteurs demandent d'eux-mêmes que les arbres malades soient abattus.

La forte récolte de cette année ne doit pas nous conduire à penser que le swollen shoot a perdu de son importance. Les efforts doivent être poursuivis.

III. — Gibberd (A. V.). **Improvment of quality of nigerian cocoa** (Amélioration de la qualité du cacao au Nigéria), p. 67-71.

Introduction. L'A. développe deux points de vue importants pour la qualité :

les caractères génétiques du cacaoyer, dont la variété est l'amelonado qui donne un produit remarquablement homogène. Cependant, celui-ci ne peut être rangé parmi ceux renommés pour leur bonne saveur naturelle ;

le processus de fermentation, le séchage des cabosses après la récolte, la propreté, l'absence de moisissures et d'attaque d'insectes.

Historique. Avant 1926, la production du cacao n'était pas basée d'après des standards fixés. Le Gouvernement en sentit la nécessité, et à cette date instaura des décrets sur les produits agricoles et établit un service d'inspection. Des Comités consultatifs, comprenant des représentants des acheteurs, des Chambres de Commerce, des producteurs et du Gouvernement, furent créés pour faire mettre au point des standards dont l'application devait faciliter la vente du cacao.

L'introduction de types standards et la création du Service de l'Inspection des produits eurent un grand succès. De plus, le Département de l'Agriculture fit tous ses efforts pour apprendre aux planteurs à bien préparer le cacao. Une bonne préparation arrivait à élever le produit jusqu'au type de première qualité, mais les intermédiaires les mélangeaient avec des qualités inférieures de telle sorte que l'amélioration semblait moins importante.

Le mouvement coopératif. En vue de déjouer les machinations des intermédiaires, on instaura des coopératives où les fermiers venaient vendre leur récolte, qui était payée selon la qualité. Malheureusement, les intermédiaires, pour réagir contre un système qui leur était défavorable, proposèrent au cultivateur souvent à court d'argent de leur faire une avance sur sa récolte. Cependant, quoique les coopératives n'aient pas obtenu un résultat aussi spectaculaire que celui désiré, elles ont contribué grandement à une amélioration de la qualité.

Développement d'après-guerre. Pendant la guerre le cacao de Nigéria n'étant plus réclamé par l'Angleterre, la qualité rétrograda temporairement. L'achat de toute la récolte par le Gouvernement, durant les dernières années de la guerre, avait stabilisé les prix. Les fluctuations ne se produisaient plus que d'une saison sur l'autre, au lieu d'être quotidiennes ou hebdomadaires comme c'était le cas avant-guerre.

La création d'un Conseil du Marché du cacao permit de déterminer les prix et les qualités. Pour la première fois dans l'histoire du cacao, il devint possible de fixer des prix correspondant aux qualités standards en offrant des primes aux producteurs qui auraient fait tous les efforts nécessaires pour obtenir des cacaos de meilleure qualité.

A peu près à la même époque, des consultations ont eu lieu avec la Gold Coast en vue de ramener les types et les prix au même niveau dans les deux colonies.

Pour encourager la production de cacao de meilleure qualité, les types et les prix furent les suivants :

	Prix par tonne	
	Grande récolte	Petite récolte
	£	£
Type I, moins de 5 % de fèves non ou insuffisamment fermentées, moins de 5 % de fèves défectueuses (moisies, charançonnées, pourries, plates ou et germées) ..	62,10	59
Type II, moins de 10 % de fèves non ou insuffisamment fermentées, moins de 10 % de fèves défectueuses.....	60	57
Type III, moins de 20 % de fèves non ou insuffisamment fermentées, moins de 10 % de fèves défectueuses	57	54
Type IV, pas de limite pour les fèves non fermentées, moins de 10 % de fèves défectueuses.....	47	45

La campagne de 1947-48. Trois cent trente mille fermiers environ produisirent 100.000 tonnes de cacao après une campagne de propagande.

Cette dernière consista en publications traduites en langue indigène traitant les points essentiels de la récolte, la fermentation, la propreté, le séchage et le magasinage du cacao. Des centaines de démonstrations furent faites par une équipe spéciale opérant avec des procédés simples mis au point par le Département de l'Agriculture. Des stations officielles d'essais réunirent les acheteurs et les intermédiaires auxquels on enseigna les méthodes pour le magasinage et la détermination de la qualité.

Résultats de la campagne 1947-48. A la fin de la campagne, l'amélioration de la qualité fut si marquée que l'on supprima le type IV pour la campagne 1949-50.

La saison de 1948-49. La récolte se répartit ainsi : type I : 80 % ; II : 16 % ; III : 3 % ; IV : 1 %. Les types III et IV ont presque disparu.

Sommaire et conclusions. Il est presque certain qu'une rémunération encourageante ainsi que les conseils nécessaires donnés au cultivateur sont les facteurs essentiels d'une production de qualité. Si le fermier n'a pas toujours obtenu de semblables résultats dans le passé, il faut l'attribuer au fait que les primes offertes étaient trop basses et que la fermentation entraîne une perte de poids par rapport aux fèves seulement séchées et non fermentées. Si la technique préconisée par le Département de l'Agriculture est suivie, on peut arriver au type I.

Le plus important obstacle est de convaincre qu'il faut absolument éliminer les fèves défectueuses, en particulier les moisies et les charançonnées. Ces défauts proviennent des mauvaises conditions de magasinage des cultivateurs et surtout des intermédiaires. Ces derniers manutentionnent des fèves de qualité tellement inférieure qu'elles devraient être détruites.

L'élimination du type IV du plan d'achat de la saison future représente un beau résultat et l'on peut espérer que dans un proche avenir le type III pourra être également supprimé.

En procédant de cette manière le cacao du Nigéria sera réduit seulement à deux types et si les prix sont réglementés de telle façon que les producteurs de cacao de qualité inférieure soient pénalisés par des prix très bas, il y a toute raison de croire que la qualité du cacao du Nigéria continuera à s'améliorer.

IV. — Appendice IV. **Quality of nigerian cocoa** (Qualité du cacao du Nigéria), p. 113-5.

Texte d'un tract de propagande rédigé et distribué par le Service agricole du Nigéria en juin 1947.

Durant ces dernières années, la qualité du cacao produit au Nigéria est devenue réellement très basse. Ce résultat est dû en partie à la guerre, qui est cause que les prix furent très faibles et ne rémunérèrent pas suffisamment les producteurs ou les commerçants.

Maintenant que la guerre est finie et que de meilleurs prix sont offerts, les cultivateurs peuvent gagner plus d'argent en vendant un cacao récolté convenablement et préparé correctement. Il est très important de se convaincre que seule la meilleure qualité de cacao pourra être produite à l'avenir, autrement il ne nous sera plus possible de le vendre aux pays, qui l'ont acheté jusqu'à présent, et ce sera un manque à gagner considérable pour les cultivateurs et les commerçants.

Le but de ce tract est d'expliquer aux uns et aux autres les précautions qu'ils doivent prendre s'ils veulent améliorer la qualité du cacao.

La récolte des cabosses. I. Récolter les cabosses régulièrement au moins une fois par mois.

II. Ne récolter que les cabosses arrivées à maturité et s'assurer que toutes celles qui sont mûres, même celles situées au haut des branches, sont récoltées. Celles qui ne peuvent être ramassées à la main, doivent être coupées avec une lame courbe fixée au bout d'une longue perche. Un tel couteau peut être fabriqué aisément par les forgerons de village. Si vous n'en avez jamais vu, les assistants agricoles pourront vous en montrer et vous indiquer comment vous en servir.

III. Rejeter toutes les cabosses noires et celles abîmées par les insectes et les écureuils. Si des fèves sont mauvaises ou attaquées par des insectes, détruisez-les.

IV. Aussitôt après la récolte, ouvrez les cabosses et sortez les fèves. Il ne faut pas les conserver plus de quatre jours sinon les fèves commencent à s'abîmer.

V. Ne récoltez pas de cabosses vertes et ne les laissez pas finir de mûrir sur le sol.

Fermentation du cacao. Les prix les plus élevés sont offerts pour des cacaos qui ont été convenablement récoltés et correctement fermentés. La fermentation est un travail simple et tout le matériel nécessaire consiste en deux paniers solides et quelques feuilles de bananiers. Voici comment on doit opérer :

I. Prenez un des paniers, doublez-le de feuilles de bananier, posez-le sur des bâtons placés sur le sol.

II. Ouvrez les cabosses et sortez les fèves en rejetant le petit axe sur lequel elles sont toutes fixées. Si les fèves d'une cabosse paraissent mauvaises ou attaquées par les insectes, ne les mélangez pas avec les bonnes fèves, détruisez-les. Remplissez vos paniers uniquement avec de bonnes fèves.

III. Protégez les fèves dans le panier avec des feuilles de bananier et conservez-les ainsi deux pleins jours (quarante-huit heures).

IV. Le troisième jour, prenez l'autre panier, doublé également de feuilles de bananier, renversez dedans les fèves fermentées en faisant attention à ce que les fèves placées à l'extérieur dans le premier panier se trouvent au milieu dans le second. Recouvrez avec des feuilles de bananier comme précédemment.

V. Conservez les fèves pendant une seconde période de deux jours (quarante-huit heures).

VI. Le cinquième jour, doublez le premier panier avec des feuilles de bananier et versez dedans le contenu du second en mélangeant les fèves encore comme précédemment.

VII. Conservez deux jours (quarante-huit heures).

VIII. Le septième jour la fermentation est terminée et on peut sortir les fèves pour les faire sécher.

Les fèves de cacao peuvent aussi fermenter en les plaçant sur le sol en un tas reposant sur des feuilles de bananier et en les recouvrant de beaucoup de feuilles. On doit les retourner exactement comme il est décrit plus haut pour la fermentation en paniers. Cette méthode n'est pas aussi bonne que la précédente.

On ne doit jamais mettre le cacao à fermenter dans des trous creusés dans le sol, ou dans des touques à pétrole ou à essence ou dans des calebasses. Aucun de ces moyens ne convient.

Séchage du cacao. Même le meilleur cacao est abîmé si on le fait sécher sur le sol, où il est exposé à être mélangé aux excréments de moutons, de chèvres et de poulets. Il est très mauvais que les cultivateurs ne prennent pas la peine d'éloigner les animaux domestiques de leur cacao, ce qui peut obliger les commerçants à refuser leur récolte. La seule méthode certaine pour obtenir un cacao propre est de le sécher au-dessus du sol. Il faut absolument élever une plateforme de bois (taraga) à au moins un mètre au-dessus du sol, d'environ deux mètres de large et d'une longueur variable suivant l'importance de la récolte ; des nattes de feuilles de bambou (awere) sont étendues sur la plateforme. Le séchage doit être conduit en se conformant aux prescriptions suivantes :

I. Etendre le cacao en couche mince sur les nattes les jours de soleil. Enlever soigneusement tous les débris de cabosses et d'axe central et faire attention à ce qu'aucune fève ne soit collée à une autre.

II. La nuit, les fèves, aussi longtemps qu'elles ne sont pas sèches, doivent être enlevées et rentrées dans la maison dans un panier largement ouvert et jamais dans des sacs ou dans des calebasses.

III. Mettre à sécher les fèves tous les jours jusqu'à ce qu'elles soient parfaitement sèches. Les frotter les unes contre les autres de temps en temps en les remuant dans les nattes et enlever les fèves vides.

IV. Il faut absolument éviter que les fèves ne soient mouillées par la pluie. Si la pluie menace, il faut ramener les fèves en tas au centre des nattes et les couvrir avec des feuilles fraîches de bananier, les extrémités des nattes rabattues par dessus pour éviter que les feuilles ne soient enlevées. Quand la pluie est terminée et que le soleil est revenu, on peut rouvrir les nattes et étendre à nouveau les fèves.

Ne jamais sécher les fèves sur le sol, même si elles sont étendues sur des nattes, car on est certain qu'ainsi elles seront souillées. Il n'est rien de mieux que les plates-formes surélevées. Toutefois, si vous avez déjà une aire cimentée, établissez, avec une barrière, un enclos dont vous devez chasser moutons, chèvres, poulets. La meilleure barrière est faite de nattes (awere), elle a aussi l'avantage d'arrêter les saletés soufflées par le vent.

Conservation du cacao à la propriété. I. Dès que les fèves de cacao sont parfaitement sèches, vendez-le immédiatement aux commerçants ou portez-le à votre Coopérative. Comme le prix fixé est le même pour toute la saison, vous n'avez aucun avantage à conserver le cacao chez vous, où il ne peut que s'abîmer.

II. Conserver les fèves sèches dans des paniers propres ou des sacs neufs, et faire attention à ce que les paniers et les sacs soient placés sur des rondins pour les éloigner du sol et loin des murs pour éviter l'humidité. N'utilisez jamais de vieux sacs, qui ont servi à contenir du maïs ou d'autres produits comestibles, car ils peuvent contenir des charançons et d'autres insectes qui abîment le cacao.

III. Ne conservez pas le cacao près du maïs, du tabac ou autres denrées alimentaires, et tenez-le loin des feux et des fumées.

IV. Faites attention à ce que la salle, où vous conservez le cacao, soit à l'abri des intempéries, et qu'il n'y pleuve pas même par les pluies les plus violentes.

Conservation du cacao par les intermédiaires. Chaque année, de grandes quantités de bon cacao sont abîmées par des intermédiaires non soigneux et non consciencieux. Ces pertes peuvent être évitées en observant les règles suivantes :

I. Vendez le plus tôt possible aux maisons exportatrices le cacao acheté aux cultivateurs. Ne le conservez en magasin pas plus longtemps que ce qui est nécessaire.

II. N'utilisez que des sacs propres, qui n'ont jamais contenu du cacao abîmé, du maïs ou d'autres denrées alimentaires.

III. Ne conservez jamais du cacao dans une pièce, où l'on conserve en même temps du tabac, du maïs, d'autres denrées alimentaires ou dans une pièce voisine.

IV. Placez les sacs sur un plancher et loin des murs. Il faut maintenir un espace libre pour pouvoir circuler autour des piles de sacs ou des tas de cacao.

V. N'achetez pas aux cultivateurs du cacao contenant des fèves fumées, des fèves veloutées, des fèves noires, des fèves charançonnées, des fèves gâtées.

VI. Ne mélangez pas du cacao abîmé avec du cacao de bonne qualité.

Les fèves défectueuses. Certaines sortes de fèves de mauvais cacao sont formellement interdites, d'autres diminuent son prix, et même peuvent le rendre invendable si elles sont trop abondantes.

Fèves de cacao formellement interdites :

fèves fumées,
fèves veloutées,
fèves noires.

Fèves dépréciant le cacao et pouvant même le rendre invendable si elles sont en trop forte proportion :

fèves moisies,
fèves charançonnées,
fèves plates,
fèves germées.

Les fèves défectueuses proviennent du manque de soins des cultivateurs, principaux fautifs des différentes sortes de fèves défectueuses citées ci-dessus :

Les fèves fumées proviennent :

1° du séchage du cacao sur un feu ;
2° de la conservation du cacao dans une pièce où se trouve un feu.

Les fèves veloutées proviennent :

1° de cabosses mûres conservées sur les arbres durant plusieurs semaines ;
2° de cabosses endommagées par les écureuils et les insectes ;
3° de cabosses atteintes de la maladie noire de la cabosse.

Les fèves noires proviennent :

1° de cabosses endommagées par les insectes, ce qui provoque ultérieurement un changement de couleur ;
2° de cabosses laissées si longtemps sur les arbres qu'elles sont devenues noires ;
3° de cabosses atteintes de la maladie noire de la cabosse ;
4° de cabosses endommagées par les écureuils ;
5° de la fermentation des fèves dans des touques à pétrole,

ou de leur séchage sur des planches sous les toits. Ceci est cause que les fèves bonnes deviennent noires et qu'il faut ensuite les rejeter. Beaucoup de pertes proviennent de ce fait.

Les fèves moisies proviennent :

1° de la conservation du cacao sec dans des endroits humides ;
2° de la conservation de cacao incomplètement séché ;
3° du fait de laisser le cacao devenir humide dans le magasin ;
4° d'un stockage des sacs à même le sol sans rondins placés dessous pour les isoler du sol humide, ou appuyés contre un mur ;
5° de la récolte de cabosses non mûres, laissées mûrir sur la terre durant plusieurs jours avant la fermentation et le séchage.

Les fèves charançonnées proviennent :

1° de cabosses abîmées sur les arbres par les insectes ;
2° de cabosses conservées sur le sol longtemps sans les ouvrir et en sortir les fèves ;
3° de la conservation de fèves dans des sacs ou des paniers sales, qui ont contenu du maïs ou d'autres produits alimentaires ;
4° de la conservation de fèves près de tabac, de maïs ou autres produits alimentaires ;
5° de la conservation des fèves longtemps dans un magasin sombre, mal ventilé.

Les fèves plates :

Les fèves plates peuvent se trouver dans les cabosses saines. Elles ne sont pas malades, mais doivent être enlevées quand les fèves sont mises à sécher sur les nattes après la fermentation. Le meilleur moment pour récupérer les fèves plates est le troisième jour après la fermentation.

Les fèves germées proviennent :

1° de cabosses mûres demeurées trop longtemps sur les arbres ;
2° de cabosses demeurées sur le sol trop longtemps avant d'être ouvertes et débarrassées des fèves ;
3° du fait de ne pas avoir retourné les fèves régulièrement durant la fermentation.

V. — Cope (F. W.). **Some results of the cacao clonal trials at River Estate, Trinidad** (Quelques résultats obtenus avec des clones de cacaoyers à River Estate (Trinité)), p. 86-8.

Une vaste étude fut commencée en 1930 par Pound pour déterminer quels caractères des cacaoyers pourraient servir à leur sélection. Parmi les milliers d'arbres examinés, une centaine furent jugés dignes d'être mis en comparaison comme étant supérieurs à la moyenne des cacaoyers de l'Ile, tant pour la production que pour la dimension et la couleur des fèves.

Ce travail était en cours quand Pyke trouva le moyen de propager végétativement le cacaoyer en provoquant l'enracinement des boutures herbacées. Ces cent clones (I. C. S. 1 à I. C. S. 100) furent alors multipliés au Collège d'Agriculture tropicale.

En 1936, on établit un programme pour les comparer entre eux, soit en tant que boutures racinées, soit en greffés sur des plants obtenus de graines. On mit aussi en comparaison la valeur des arbres obtenus à partir du matériel « fan » et « chupon », termes désignant les deux sortes d'axes du cacaoyer.

La première plantation fut effectuée en 1937-38 et désignée par les lettres C. R. B. 1 ; la plantation C. R. B. 2 le fut en 1938-39 et C. R. B. 3 en 1939-40. Dans C. R. B. 1 et C. R. B. 2, on compare les clones entre eux, les boutures et les greffes, les « fan » et « chupon ». Dans chaque essai six clones étaient comparés, I. C. S. 1 étant partout témoin. Chaque essai était de cinq cent soixante-seize arbres répartis en trois répétitions de cent quatre-vingt-douze individus, les moitiés de chaque répétition étant réparties entre « fan » et « chupon » ; chacune de ces moitiés comprenant seize arbres de chacun des six clones comparés ; ces seize arbres comptaient huit greffés et huit bouturés. Dans C. R. B. 1, on compare les clones I. C. S. 1, 3, 4, 5, 6 et 8, dans C. R. B. 2, les clones I.C. S. 1, 7, 16, 22, 45 et 53. C. R. B. 3 comptait aussi cinq cent soixante-seize arbres en six blocs de quatre-vingt-seize contenant chacun seize plants des clones suivants I. C. S. 1, 2, 9, 12, 60 et 98.

Cheesman rendit compte des résultats. Dodds et Cope, se basant sur les six récoltes de 1942 à 1948, donnèrent des conclusions qui confirmèrent les premières. Le résultat le plus frappant est la productivité très différente des clones. Dans C. R. B. 1, I. C. S. 1, 6 et 8 produisent quatre fois plus de cacao que I. C. S. 3, 4 et 5 ; le meilleur I. C. S. 1 huit fois plus que le moins producteur I. C. S. 3. Dans C. R. B. 2, I. C. S. 1 est trois fois et demi plus productif que I. C. S. 7. Dans C. R. B. 3, I. C. S. 60 donne trois fois plus que I. C. S. 9.

Les trois meilleurs clones de C. R. B. 1 donnèrent, à chaque saison, une production moyenne de cacao sec de 600 lb. à l'acre avec des arbres âgés de quatre et dix ans. I. C. S. 1, sa meilleure année, en 1944-45, produisit 900 lb. à l'acre. Dans C. R. B. 2, I. C. S. 1, encore en 1944-45 donna 930 lb. de cacao sec à l'acre. Dans C. R. B. 3, avec des arbres âgés de deux à huit ans, la production moyenne des bons clones crût avec l'âge. Un matériel non sélectionné, de même âge, cultivé dans les mêmes conditions, produirait 250 à 300 lb. à l'acre.

Des sept meilleurs clones, tous, sauf deux, sont autofertiles, et des neuf autres, tous sauf deux, sont auto-stériles, ce qui laisserait supposer que les cacaoyers autofertiles se trouvent plutôt parmi les bons producteurs. Nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de savoir si les faibles productions des cacaoyers stériles sont le résultat d'une pollinisation insuffisante ou de facteurs génétiques.

Un autre résultat obtenu est la supériorité des boutures sur les greffes, particulièrement dans le cas des clones hauts producteurs. I. C. S. 8 dans C. R. B. 1 produit le double avec ses boutures racinées que par greffe sur des plants obtenus de graines. Les clones mauvais producteurs sont légèrement moins bons producteurs en greffés qu'en bouturés, à l'exception de I. C. S. 2 et 7, meilleurs en greffés qu'en bouturés, ce qui indiquerait que la valeur d'un clone est aussi sous la dépendance de ses racines, quoiqu'on ne puisse donner les raisons pour lesquelles les racines d'une bouture d'un bon clone sont supérieures à celles obtenues de semence. Cette supériorité est moins marquée sur les arbres âgés ; peut être que les racines des bouturés se développent plus rapidement et sont plus tôt capables que celles issues de graines d'occuper le volume de terre qui leur revient.

A l'exception du I. C. S. 45, il n'est pas de différence dans les possibilités de production des axes fan et chupon. Les boutures et les greffes chupon sont plus malaisées à obtenir en grande quantité que les fan. Les descendants chupon de I. C. S. 45 étaient plus productifs que les fan.

Les différences de production, d'année en année, parmi ces arbres reproduits végétativement, sont nettement plus grandes que celles existant entre des seedlings de même âge et cultivés de la même façon. Elles sont moins prononcées pour les clones bons producteurs que pour les autres : une différence de 152 % pour les premiers contre 413 % pour les seconds.

Une fumure (fumure organique + engrais potassiques + superphosphates) fut effectuée dans C.R.B. 1 et C. R. B. 3 en juin 1947. Les effets furent rapides et se firent sentir durant l'année (septembre 1947 à août 1948) dans la production, l'augmentation fut de 37 % pour les clones hauts producteurs contre 67 % pour les autres.

Aucun clone ne fut complètement à l'abri de la maladie du balai des sorcières ; tous y sont plus ou moins sensibles.

Les clones sont plus ou moins résistants au « cocoa beetle ». I. C. S. 5 est si sensible qu'on ne pourra l'utiliser dans les régions, où se trouve cet insecte.

C. R. B. 1, 2 et 3 furent régulièrement suivis pour détecter la maladie à virus. En 1943, elle apparut pour la première fois largement dans C. R. B. 1, puis dans C. R. B. 2 et aussi dans C. R. B. 3. Dans C. R. B. 1, on détermina la diminution de production due au virus, elle est proche de deux cabosses par arbre et par an dans les deux premières années, un arbre sain en produisant environ quinze. Les données sont encore insuffisantes pour déterminer si la diminution est constante ou si elle deviendra plus importante. La fumure ne semble pas ralentir les effets de la maladie; ils sont d'ailleurs très marqués tant sur la production que sur la vigueur de l'arbre.

Les études commencées dans ces trois essais doivent être poursuivis. Il est essentiel de trouver le plus tôt possible quels facteurs font que les clones I. C. S. 1 et 8 par exemple sont tellement supérieurs à I. C. S. 3 et 4 ; et, à quel stade de la fructification, le bon clone montre sa supériorité sur le mauvais. Il est nécessaire aussi d'étudier l'enracinement du cacaoyer.

Actuellement, 1949, on a planté les parcelles d'essai C. R. B. 14, 15 et 16.

VI. — Charter (C. F.). **The characteristics of the principal cocoa soils** (Les caractéristiques des principaux sols à cacaoyers), p. 105-12.

Introduction. Ces dernières années, on a prospecté sous les tropiques de nombreuses régions susceptibles de convenir à la culture du cacaoyer. Il paraît donc utile de résumer nos connaissances sur les principaux sols, où les cacaoyers donnent une production satisfaisante. Les seuls caractères, qui seront considérés, peuvent être observés au champ, ils n'exigent aucune analyse au laboratoire.

Le climat détermine les régions, où une culture est possible ; les qualités du sol déterminent ensuite, dans de telles régions, les terres, où la culture est profitable.

Le climat a non seulement une action sur la plante, les maladies et les insectes qui l'attaquent, mais sur le sol lui-même. Le cacaoyer est un arbuste ou un arbre du sous-étage de la forêt tropicale toujours verte ; il vit en basse altitude, demande des pluies annuelles allant de 1.200 mm. à 2.500 mm. et plus. Il est préférable cependant qu'elles soient inférieures à 1.800-1.900 mm. ; au-dessus, les maladies des cabosses diminuent la production, car le sol est trop lessivé et les éléments nutritifs insuffisants pour assurer la croissance.

Exigences du cacaoyer. Les exigences du cacaoyer sont : un sol humide durant toute l'année ; bien aéré et drainé ; une quantité satisfaisante d'éléments minéraux : potassium, phosphore, calcium et magnésium ; un cube de terre suffisant ; l'absence de substances nuisibles.

Si les pluies sont bien réparties, l'approvisionnement constant en eau dépend principalement de la proportion d'argile que le sol contient. Les argiles sont des minéraux variés, entre autres la montmorillonite, les substances semblables au kaolin et les hydroxydes de fer et d'alumine. La montmorillonite est une argile très plastique, pouvant absorber beaucoup d'eau, les sols en contenant en forte proportion se fendillent quand ils se dessèchent. Les argiles semblables au kaolin sont modérément plastiques, se fendillent peu en se desséchant et retiennent moins d'eau. Les sols riches en hydroxydes de fer et d'alumine ne sont pas plastiques, ne se fendillent pas et retiennent peu ou pas d'eau. Les argiles les plus fréquentes dans les sols à cacaoyers sont les argiles du type kaolin et les hydroxydes.

Les sols très plastiques, comme ceux qui se forment sur les schistes argileux marins, contiennent de la montmorillonite ; les mouvements de l'eau y sont si lents que les plantes peuvent souffrir de la sécheresse durant la saison sèche, quoique le sous-sol puisse être humide. Des conditions semblables se rencontrent aussi sur les sols lourds composés principalement d'argiles kaoliniques.

Les sables ou les sables légèrement argileux emmagasinent rarement assez d'eau pour la saison sèche, qui est une des caractéristiques de toutes les régions, où croissent les cacaoyers. Ceci s'applique aux sols sableux en pente, sur lesquels le drainage est accéléré.

Plusieurs terres rouges de forêts, couvrant des surfaces considérables en Afrique tropicale, contiennent principalement des sables quartzeux avec des argiles du type kaolin et des hydroxydes de fer. Même avec des chutes très importantes de pluie, ces sols se dessèchent très rapidement quand une sécheresse survient. De tels sols existent au Nigéria et principalement au Congo belge.

Outre la nature des constituants du sol, la profondeur à laquelle peuvent s'enfoncer les racines a son importance pour déterminer les réserves en eau ; les plus profondes de ces racines peuvent descendre à trois mètres. Si le sol ne permet qu'un enracinement superficiel, à moins de 1,50 m., il est peu probable qu'il puisse emmagasiner assez d'eau pour assurer la croissance du cacaoyer durant une période de faibles pluies ou sans pluie.

Il est préférable d'avoir un sol de plus en plus lourd avec la profondeur, ce qui lui permet d'emmagasiner de l'eau pour assurer la croissance en saison sèche et durant les périodes sèches de la saison des pluies. De nombreuses alluvions fines, reposant sur des sables grossiers, des graviers ou même des cailloux roulés, peuvent avoir des nappes souterraines permanentes ; mais fréquemment la nappe est saisonnière ou tout à fait absente, alors les sols au-dessus sont secs et ne conviennent pas aux plantes pérennes comme le cacaoyer.

Les besoins en air. Une quantité d'air pouvant satisfaire les besoins des racines dépend avant tout des constituants du sol. Certains sols tropicaux, où les cacaoyers croissent bien, contiennent 70 % et plus d'argiles plastiques. Des sols lourds de cette catégorie se rencontrent dans les régions élevées formées de schistes argileux marins du Miocène, il en existe à Trinité et à Java. Ils peuvent encore se développer à partir d'alluvions, de tels sols se rencontrent au Surinam, et, en faible quantité, dans l'Ouest africain. Les sols qui contiennent beaucoup d'argile plastique, avec les pluies considérables des pays tropicaux humides, possèdent une structure défectueuse à moins qu'ils ne contiennent également beaucoup de sable ou d'hydroxydes de fer. Dans de tels sols l'air et l'eau se déplacent difficilement, ils sont aisément noyés et souffrent d'un manque d'aération. Le développement des racines fines est réduit, ce qui gêne la croissance des plants.

Les sols sableux souffrent aussi d'un défaut d'aération quand ils sont situés dans des vallées mal drainées, où le plan d'eau est élevé. La hauteur de ces nappes aquifères varie avec les saisons, et les cacaoyers poussant sur de tels sols souffrent alternativement d'un excès d'eau ou de la sécheresse. Ces conditions ne favorisent pas une bonne croissance et des productions élevées.

Le cacaoyer peut avoir une croissance satisfaisante dans des terrains fréquemment inondés, mais on ne possède pas encore de données numériques sur ces faits ; on admet qu'une production élevée ne peut être obtenue que sur des sols aérés et bien drainés.

Les besoins en éléments fertilisants. On connaît encore peu de choses en ce qui concerne les besoins du cacaoyer en éléments fertilisants, mais on admet aussi qu'une production élevée ne peut être obtenue que sur des sols relativement riches.

Le cacaoyer, le plus souvent, pousse sur des terrains de forêts récemment défrichées et les matières organiques des couches superficielles assurent tous les besoins en azote. Ainsi qu'il sera expliqué plus loin, elles fournissent aussi tout le phosphore nécessaire à la plante. En dehors du phosphore, l'élément le plus nécessaire au cacaoyer est le potassium, le cacaoyer croît et produit bien sur les sols provenant de roches riches en potassium, comme les granits, les granodiorites et les schistes micacés noirs. Le calcium et le magnésium ont moins d'importance.

Beaucoup des sols portant des cacaoyères très productives, en Ouest africain, proviennent de roches éruptives comme les granits, les granodiorites ou des gneiss de même composition minérale (feldspath, mica noir, hernblende), dont la dégradation libère en abondance certains éléments nutritifs : le potassium, le magnésium et le calcium.

Les terres très productives de Montserrat à la Trinité sont formées de sédiments marins contenant du carbonate de chaux et de la glauconie riche à la fois en potasse et en phosphore.

D'autres terres à cacaoyers très productives de l'Amérique tropicale et de l'Afrique occidentale sont formées de sols provenant de la décomposition de roches éruptives telles que les basaltes et leurs altérations : les « greenstones » et les schistes verts. De tels sols sont riches en calcium, en magnésium, mais généralement pauvres en potasse quand la matière organique des couches superficielles a disparu.

En contraste avec les sols précédents, on trouve, à la Trinité, des sables du Pléistocène, et en Afrique Tropicale des sables rouges argileux. Tous, même dans les meilleures conditions, ne sont pas favorables à la culture du cacaoyer. Par exemple, sur les sables rouges argileux du Benin, on ne trouve de beaux arbres qu'aux emplacements recevant des ordures ménagères. Ces sols ne contiennent que du sable siliceux, des argiles du type kaolin et de l'hydroxyde de fer, dérivés de sables mouvants, avec des couches peu épaisses et des lentilles d'argile provenant elles-même de la décomposition de roches ignées acides et de schistes siliceux.

D'autres sols, où le cacaoyer se développe mal, en Gold Coast, proviennent de la décomposition de phyllades, composées de silice fine, de kaolin, d'une forme de mica blanc et de feldspath sodique. Ce sont des sols d'une teinte jaune pâle, sur lequel le cacaoyer réussit rarement et que les planteurs évitent.

Même si les roches qui ont donné naissance aux terres à cacaoyers étaient riches en éléments fertilisants, elles peuvent ne plus convenir si, situées dans des régions à pluies très abondantes, leur décomposition est très poussée et si elles sont lessivées jusqu'à une grande profondeur. C'est le cas de terres granitiques du Sierra Leone recevant plus de 3.750 mm. de pluie, où les cacaoyers ne peuvent subsister que près des villages et grâce aux ordures.

Les racines du cacaoyer sont de deux sortes : *a*) les racines superficielles latérales s'étendant de 3 à 6 m. autour du tronc, donnant naissance aux fines racines se développant vers la surface en formant le chevelu superficiel (rootmat), et *b*) le pivot et ses radicules terminales qui se développent dans les couches profondes du sol, cherchant l'eau et les aliments jusqu'à 3 m. de profondeur dans les terres friables. Les racines du chevelu exploitent la couche humifère, provenant de la décomposition des feuilles, des branches des cacaoyers et des arbres d'ombrage. Il est essentiel, lors du choix d'une terre à cacoyer, de vérifier que non seulement elle provient de roches riches mais qu'encore elle n'est pas épuisée.

Il ne faut pas choisir l'emplacement d'une plantation de cacaoyers en se basant uniquement sur la luxuriance de la végétation. Cette dernière peut vivre sur des sols pauvres, ne se nourrissant que de la décomposition de sa propre substance. Une telle végétation forestière peut aussi se rencontrer sur des terres provenant de roches riches décomposées jusqu'à une très grande profondeur, qui oblige la forêt qui les couvre à ne compter que sur les éléments minéraux qu'elle contient.

De nombreuses roches sédimentaires, sous les tropiques, sont composées d'alluvions terrestres soumises souvent à une décomposition en milieu humide et sont très pauvres en éléments nutritifs. Au contraire, les roches sédimentaires marines sont généralement plus riches en minéraux nutritifs, mais on ne les trouve que dans les régions côtières ou les îles.

L'A. insiste encore sur le fait que des forêts très belles peuvent recouvrir des sols très pauvres ; tous les éléments nutritifs qui permettent à cette luxuriante végétation de se perpétuer sont contenues dans elle. C'est un ensemble en équilibre instable ; dès qu'on le détruit, tous les éléments nutritifs sont emportés (érosion, feux...), et une plantation de cacaoyers succédant à une splendide forêt ne trouvera dans le sol aucun élément ou presque pour sa subsistance.

Nécessité d'un sol profond. Pour être capable d'emmagasiner des réserves suffisantes d'eau pour permettre aux cacaoyers de subsister en saison sèche, il faut que le sol ait une profondeur d'au moins 1,50 m.

Conditions défavorables. Les cacaoyers peuvent ne pas réussir sur les terres acides. Ce qui n'est pas tant la conséquence de l'acidité elle-même que de l'absence des éléments nutritifs, absence caractéristique des sols très acides. Les terres à cacaoyers très productives de l'Afrique occidentale, situées sur des granits, sont neutres ou légèrement acides superficiellement ; elles deviennent progressivement acides avec la profondeur, jusqu'à un pH de 4,5 pour l'horizon au contact de la roche-mère. Certains des sables rouges, couverts de forêts, de l'Afrique tropicale, sont très pauvres dans les zones à forte pluviométrie, sont peu favorables aux cacaoyers, leur pH égale 4 ou même moins dans la couche superficielle humifère, l'acidité est à peine moins grande en profondeur.

Le cacaoyer est parfois cultivé sur des argiles noires, peu épaisses, plastiques, provenant de la décomposition de calcaire tendre, ainsi les marnes de Princes Town à la Trinité. La réaction de ces sols en surface est neutre ou légèrement acide, elle peut atteindre un pH de 8,5 au contact de la roche-mère. Les cacaoyers, qui poussent sur des sols calcaires, peuvent présenter des signes de chlorose, en particulier si du CO^3Ca se rencontre en surface, ce qui est dû à la difficulté éprouvée par la plante pour assimiler le fer nécessaire à la chlorophylle. En Afrique occidentale, des sols alcalins en surface peuvent produire du « sickle leaf » due apparemment à une déficience en zinc. En outre, la présence d'une grande quantité de carbonate de chaux peut empêcher l'assimilation du phosphore.

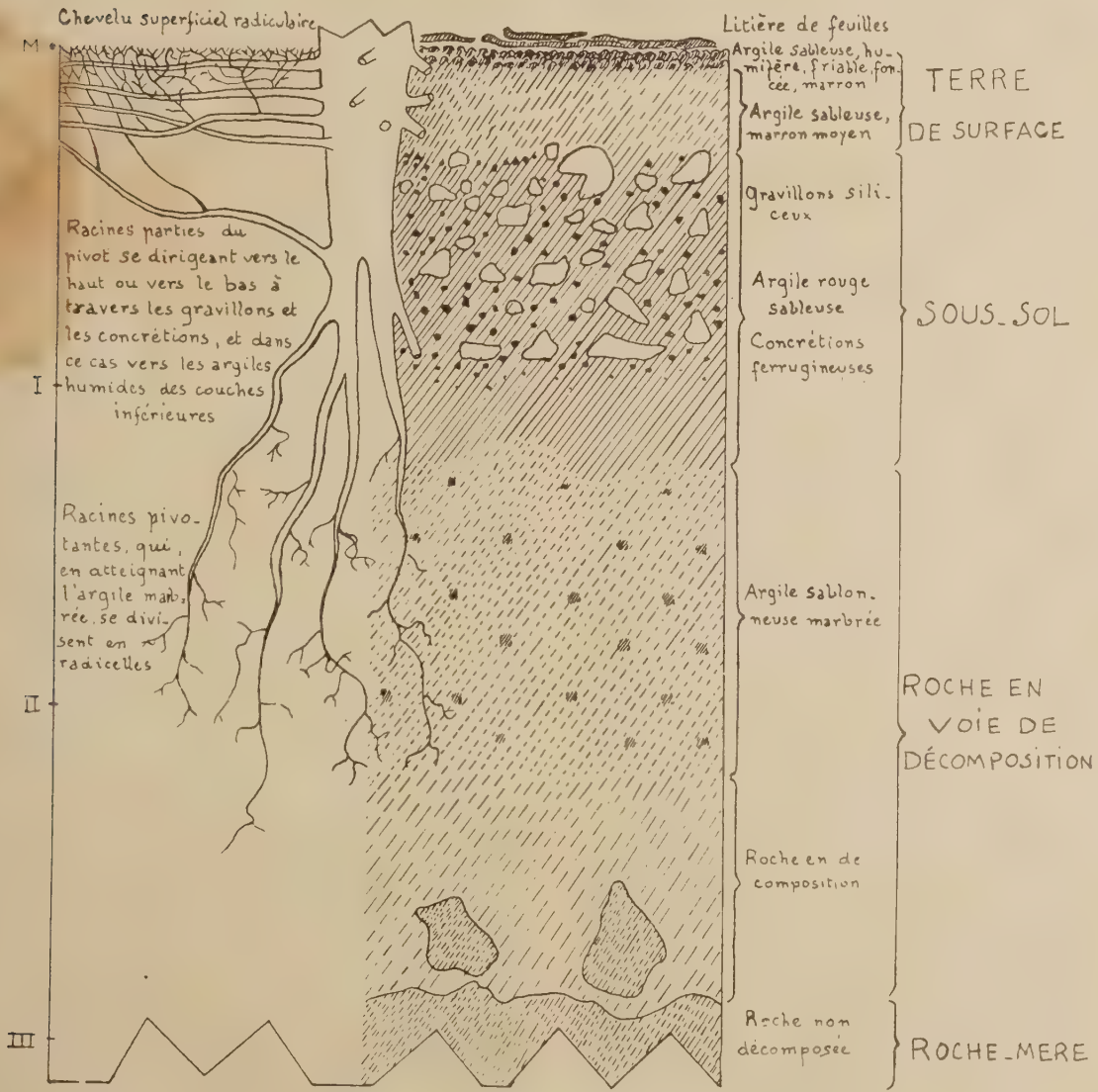
Du gypse se trouve en grande quantité dans les couches profondes des sols développés sur les schistes argileux marins, il serait la cause du faible développement des cacaoyers. Ces sols sont constitués d'argiles lourdes et plastiques, où l'eau et l'air circulent difficilement, ce qui peut expliquer, à soi seul, la non réussite du cacaoyer. Il est aussi possible que la présence en faible quantité de certains composés de fer dans le sous-sol gris-verdâtre puisse nuire à la plante.

Dans les sols rouges le phosphore est presque invariablement en quantité insuffisante ; cet élément nutritif se trouvant sous une forme insoluble par la présence d'hydroxydé de fer. Le phosphore absorbé par le cacaoyer doit donc provenir des matières organiques de la surface du sol. De nombreux sols tropicaux rouges et marrons contiennent des gravillons ou des concrétions latéritiques. La latérite est composée de sable et d'argile liés par l'hydroxyde de fer, qui rend inassimilable pour les plantes le phosphore. Les terres, dont les sous-sols contiennent beaucoup de latérite, ne conviennent pas à la culture du cacaoyer.

En résumé, les sols les plus favorables aux cacaoyers se trouvent sur des terres ayant porté la forêt basse toujours verte. Ils ne doivent pas recevoir plus de 1.800 à 1.900 mm. de pluies annuellement. Ils se trouvent sur des terrains élevés, bien drainés, formés d'argiles sablonneuses friables du type kaolinique, devenant plus lourdes en profondeur. Les racines doivent pouvoir descendre à plus de 1,50 m., mais il ne faut pas que la roche initiale soit à plus de 3 m. Ils ne doivent contenir que très peu ou pas de latérite. La meilleure terre à cacao ne doit pas contenir de carbonate de chaux et être neutre à la surface, son acidité doit augmenter avec la profondeur.

Structure et caractéristiques des bons et des mauvais sols des régions où poussent les cacaoyers. Le plus souvent, on s'est contenté d'établir les plantations de cacaoyers à basse altitude sur les terres tropicales couvertes de forêts.

PROFIL SCHEMATIQUE D'UN SOL ROUGE HAUT BIEN DRAINE MONTRANT COMMENT LE SYSTEME RADICULAIRE DU CACAOYER EXPLOITE LES DIFFERENTES COUCHES



Pour plus de clarté les deux catégories de racines parties du pivot sont dessinées séparées. Dans la réalité, elles sont étroitement confondues

Les roches de ces terres proviennent principalement des roches anciennes quartzeuses et souvent des granits et des gneiss. Ces roches se rencontrent en Guyane, au Brésil, en Afrique tropicale, à Madagascar, dans l'Inde, à Ceylan, en Birmanie, en Nouvelle Guinée, en Australie. Ces pays ont des reliefs usés, doucement inclinés, découpés en pénéplaines. Les sols formés sur ces roches sont bien représentés par ceux provenant des granodiorites en Gold Coast. Ils se rencontrent sous des climats à pluies modérées, comprises entre 1.100 et 2.000 mm. ; ils sont légèrement lessivés, la roche non encore décomposée et les éléments minéraux peuvent être atteints aisément par les racines du cacaoyer. Ces sols présentent trois horizons : un horizon supérieur, d'environ 30 cm. d'épaisseur, couche humique légère ; une zone moyenne de 30 à 60 cm. d'épaisseur, d'argile kaolinique sableuse contenant des concrétions ferrugineuses et fréquemment aussi des gravillons de quartz ; un horizon inférieur d'une roche argileuse pourrie, allant du jaune pâle grisâtre à gris, tachetée de rougeâtre ou d'orange dans sa partie supérieure atteignant la roche au début de décomposition à une profondeur inférieure à 3 m.

Les sols de ce type, comprenant trois principaux horizons distincts, sont fréquents sous les tropiques, ils se forment avec des roches différentes. Il est nécessaire de les étudier en détail. La couche sableuse supérieure doit son origine à l'eau des pluies emmenant avec elle l'argile ; les pluies tropicales sont trop abondantes pour que toute l'eau puisse être absorbée par le sol et s'infiltrer en profondeur, si bien qu'une partie ruisselle à la surface. La partie supérieure de cet horizon est d'une texture plus légère, d'une structure friable, plus riche en humus et consiste presque entièrement en déjections de vers de terre. Sous ce sol de surface, marron ou gris marron, se trouve une couche plus épaisse d'argile sableuse. Elle va du rouge marron au jaune marron et est une zone d'enrichissement. A ce niveau s'accumulent les concrétions ferrugineuses (gravier latéritique) formées d'hydroxydes de fer et de manganèse, d'argile et de sable et aussi les grains de quartz provenant du granit et des roches voisines. Les concrétions ferrugineuses se forment, dans l'horizon où on les rencontre, à partir de la concentration durant la saison sèche de solutions contenant du fer. Ainsi que les grains de quartz accumulés durant la formation du sol, elles sont trop lourdes pour être emportées par l'érosion à laquelle est soumise la surface du sol. Elles s'accumuleraient en surface, si l'activité des innombrables animaux du sol, comme les vers de terre, les fourmis, les termites, etc., ne remontait continuellement en surface de la terre fine qui, ainsi que les grains de quartz, les recouvre. Sous cet horizon se trouve une argile jaune pâle, d'aspect gréseux, d'une épaisseur variable, mouchetée dans sa partie supérieure de rouge brun et d'orange, consistant en kaolin mélangé de sable quartzeux, quelques fragments de feldspaths et des paillettes en décomposition de mica noir et ainsi jusqu'au granodiorite en décomposition. Cette dernière couche est le produit de la désagrégation minérale de la roche-mère, elle donnera le sol en grande partie par l'action des organismes vivants et du climat qui se fait sentir en surface.

Ces sols doivent leur fertilité au fait que la roche-mère en désagrégation est proche de la surface, roche riche en minéraux qui engendrent les aliments des plantes et au fait de leur composition argilo-sableuse, qui, tout en facilitant le développement des racines, est encore suffisamment lourde et plastique dans les plus basses couches pour retenir l'eau nécessaire aux plantes durant la saison sèche. En outre, sur ces sols, les pluies sont insuffisantes pour entraîner les éléments fertilisants de la surface vers la profondeur. Les couches superficielles sont neutres ou légèrement acides, indication qu'elles sont riches en bases, qui servent à la nourriture des plantes.

D'autres sols présentant les mêmes caractères extérieurs sont formés à partir des granits et des roches voisines, mais la roche-mère en décomposition est à une telle profondeur qu'elle ne peut être atteinte par les racines et que les éléments fertilisants sont emportés par les eaux de drainage. Ces sols sont de deux types. L'un est une terre de teinte jaunâtre ou orangée, dont la roche-mère est à une grande profondeur. Dans l'autre, la terre de surface, jaune ou orangée, passe à des profondeurs moyennes, à travers une couche marbrée, à une autre blanc gris quelque peu rouillée, qui s'étend à une profondeur assez grande avant de rencontrer la roche-mère. Cette couche grise protège cette dernière, à laquelle elle ressemble étroitement, mais elle est si tendre qu'on peut facilement la couper avec une bêche, elle est constituée d'un peu d'argile blanc, de grains de quartz et d'oxyde de fer. Elle a été lessivée de presque tous ces éléments nutritifs et est souvent fortement acide. Ce sont des sols de ce type que l'on rencontre sur les granits recevant les pluies diluviennes du Cameroun et du Sierra Leone. Ce sont, à moins de les fumer, de mauvais sols pour les cacaoyers.

Des sols semblables à trois horizons se rencontrent aussi sur des roches éruptives foncées, telles que les basaltes. Ces roches appartiennent soit à des séries anciennes, soit aux plus récentes séries éruptives. Les sols auxquels elles donnent naissance contiennent souvent des blocs sphéroïdes. La décomposition s'effectue par couches minces, comme les peaux que l'on peut enlever aux oignons. Des sols de ce genre sont cultivés en cacaoyers en Gold Coast, au Cameroun et peut être ailleurs. Ils sont productifs, riches en chaux mais généralement pauvres en potasse, quoi qu'on puisse ne pas s'en apercevoir immédiatement avec [illegible] forestière telle que le cacaoyer.

Parmi les sédiments anciens on trouve des schistes à hornblende et à chlorite provenant de la décomposition des basaltes, des tufs basiques et des cendres volcaniques foncées. Ils se sont déposés dans l'eau. Ces roches, réunies sous le vocable de « greenstones », donnent naissance à des sols argileux, fertiles, du type à trois horizons. Comme les sols basaltiques, ils sont riches en chaux mais souvent pauvres en potasse, quoique des minéraux contenant de la potasse peuvent les avoir enrichis par suite d'un métamorphisme. Ces sols conviennent parfaitement au cacaoyer en Gold Coast.

Il existe d'autres roches cristallines dont la désagrégation donne naissance à moins d'éléments fertilisants. Ce sont les tufs acides, les schistes à mica blanc, les ardoises et les quartzites, ce sont des sédiments paléozoïques. Les sols, auxquels elles donnent naissance, ont des reliefs adoucis, possèdent trois horizons, sont de couleur pâle, jaunâtre ou marron et ne sont pas très fertiles. Si leur constitution physique est favorable on peut les enrichir par des fumures, quoiqu'on ne sache trop quelle est la fumure rentable du cacoyer. Ces sols occupent de vastes régions en Gold Coast, et en moindre quantité en Côte d'Ivoire. Si ces dernières roches ont été transformées par métamorphisme de contact, elles peuvent avoir été enrichies en potasse par des minéraux comme le mica noir. Ces schistes, décomposés, donnent naissance à des sols plus productifs, ils sont relativement répandus en Afrique occidentale.

Les sols à trois horizons sont les sols types des régions non inondées des tropiques. C'est sur eux qu'est produite la plus grande partie du cacao.

Ces sols à trois horizons sont caractéristiques donc des terres formées à partir des roches cristallines, le plus souvent anciennes ; des sols voisins se forment toutefois à partir de sédiments plus tendres et plus récents. Parmi ces derniers se rencontrent ceux formés sur des schistes argileux lacustres ou marins ; chacun donne naissance à des sols comparables lourds et argileux.

Sur les schistes lacustres, on trouve, à partir de la surface, sur 2,5 cm., une argile gris marron, riche en humus et friable, dessous, sur 30 cm. d'épaisseur, de l'argile rouge ou brune. A cette couche succède une argile plus compacte, de couleur grise, marbrée de rouge ou de brun, qui passe en profondeur à un schiste stratifié gris ou gris bleu. Les argiles rouges ou brunes, ainsi que la partie supérieure de la couche marbrée, contiennent des concrétions ferrugineuses. L'argile plus compacte de la couche marbrée est constituée de masses irrégulières lisses et grises appelées « slip surfaces ». Ces sols sont généralement peu fertiles, ne

conviennent pas au cacoyer ; on pourrait les fumer, mais ce semble peu rationnel. De temps en temps, on rencontre des argiles lacustres contenant de la chaux et donnant naissance à des sols productifs. Ces sols sont peu fréquents en Afrique occidentale.

Les sols dérivés des schistes marins ont une structure similaire mais présentent un aspect « slip surface » plus prononcé. Le sulfate de chaux est un des éléments caractéristiques de beaucoup de ces sols, il s'accumule en masse cristallisée dans les parties supérieures de la zone marbrée, car ces sols sont imperméables au point que ce sulfate ne peut être emporté. Ces sols sont sujets à des glissements de terrain, en effet, au cours de la saison des pluies sur des surfaces de plusieurs hectares, la couche superficielle glisse sur les pentes en emportant toute la végétation y inclus les grands arbres des forêts, laissant un sous-sol infertile, sur lequel la végétation ne peut se rétablir qu'après plusieurs décades. Leur couleur varie du rouge au jaune-marron. Certains, parmi les sols marron, ont un sous-sol calcaire, mais les sols rouges et beaucoup de sols jaunes-marron sont fortement acides. La circulation de l'air y est malaisée, la couche marbrée présente fréquemment une couleur verdâtre indiquant la présence de fer réduit nuisible aux plantes. Ces sols sont riches en potassium, mais très pauvres en phosphore et constituent des terres peu propices aux cacaoyers, sauf si elles sont calcaires. De tels schistes se rencontrent à la Trinité et à Java.

Il existe des sols non inondés à pente douce qui ne présentent pas les trois horizons caractéristiques. On n'y trouve que deux horizons ; une couche humifère en surface, et, dessous, une zone de départ sans zone d'accumulation intermédiaire. De tels sols doivent ce genre de formation à la nature physique et chimique de la roche mère : sables argileux dérivés de vieilles roches quartzeuses du Nigéria et du Congo belge, sables d'estuaires et marnes de la Trinité, cendres volcaniques de l'Amérique centrale, des Antilles, des Indes orientales et du Cameroun.

Les sols formés de sables argileux, produits de la décomposition des roches cristallines acides, couvrent de vastes étendues boisées du Nigéria et de l'Afrique centrale. Ils contiennent presque uniquement du sable quartzeux, des argiles du type kaolin et de l'hydroxyde de fer. Ils sont très acides, très pauvres en éléments nutritifs. En dessous d'une couche humifère, pouvant avoir jusqu'à 30 cm. d'épaisseur, ces sols, qui vont de la couleur rouge pâle à un marron pâle, s'étendent jusqu'à une profondeur dépassant parfois 12 m. De tels sols, quoique portant souvent une forêt luxuriante (province du Benin) ne conviennent bien qu'à quelques plantes, comme le palmier à huile, l'hévéa et le caféier robusta, qui sont les seules plantes qui, avec des soins, peuvent y donner un rendement économique. Ils ne conviennent pas au cacaoyer sauf près des villages, où on leur apporte des déchets humains, des balayures, des ordures. Des sols voisins contiennent beaucoup de gravillons latéritiques.

Les cendres volcaniques sont de deux types : blanc à gris pâle et gris foncé à noir ; les premières acides et siliceuses, les dernières basiques. Les cendres pâles donnent naissance à des sols brun-jaunâtre, pâles avec une couche humifère de surface marron-gris ; les cendres basiques à des sols marron-rougeâtres ou marron, souvent à peine plus foncés en surface. Les cendres, bien décomposées, produisent des argiles grasses jusqu'à de grandes profondeurs, moins décomposées elles conservent une texture cendreuse. Ces deux types de sols se retrouvent en Amérique centrale, où on les cultive en cacaoyers ; les cendres basiques portent au Cameroun des cacaoyers.

Les sols formés à partir de calcaires sont rares dans les pays tropicaux à forêt humide, ils sont plus nombreux dans les régions maritimes. Les calcaires appartiennent à deux types : les calcaires tendres et impurs donnent naissance à des argiles noires et lourdes; les calcaires durs à des sols rouges friables. Il existe peu de plantations de cacaoyer sur les sols rouges, elles sont plus nombreuses sur les sols foncés. Les sols de Montserrat, à la Trinité, sont formés de glauconies, ils présentent une couche, neutre en surface, marron foncé, recouvrant une argile acide allant du rougeâtre au brun-jaunâtre, qui, à une certaine profondeur, passe à la roche mère. Ces sols, peu répandus, sont censés être de très bons sols à cacaoyers. Les argiles noires, qui recouvrent les marnes de Princes Town, à la Trinité, ont un sol de surface, de 30 à 60 cm. d'épaisseur, neutre ou peu acide recouvrant une couche alcaline.

Dans les pays à fortes pentes, les sols à trois horizons n'existent pas, ils sont continuellement en voie de formation. On y rencontre des terres à deux horizons : un horizon supérieur humifère recouvrant une couche meuble sans zone d'accumulation. Ceci est dû au fait que les pentes sont trop prononcées pour que les éléments provenant de la décomposition de la roche mère puissent demeurer sur place, ils glissent imperceptiblement du fait de la pente et ne peuvent ainsi constituer un sol à trois horizons. Cet entraînement est normalement très lent, mais parfois, par suite de pluies abondantes, il provoque des glissements désastreux de terrain. Sur les sommets et le haut des pentes se trouvent des sols sans épaisseur, plus ou moins rocailleux, qui, par érosion, perdent continuellement leurs éléments ; à mi-pente et vers le bas se produisent au contraire des sols formés par apport d'éléments situés plus haut. Ces « sols rampants », dans les régions à roches quartzeuses, possèdent une couche d'éléments pierreux au contact de la roche mère. Ces terres sont de fertilité variable suivant la nature des roches mères ; elles sont plus ou moins productives suivant leur épaisseur. De telles terres portent des cacaoyers en Amérique centrale et aux Antilles ; elles proviennent de basaltes, d'andésites, de schistes, d'ardoises, etc... En Afrique occidentale, des terres semblables, portant des cacaoyers, proviennent de granits, de grès et de schistes. En Gold Coast, dans la partie Nord de la région cacaoyère, on trouve de telles terres dérivées de grès grossiers. Le cacaoyer y trouve une existence précaire, si la pluviosité est faible et qu'aucun arbre d'ombrage n'ait été conservé, il y souffre les années sèches.

Les terres d'alluvions, aussi à deux horizons, occupent les parties basses des régions à faibles pentes, qui ont des terres à trois horizons dans les parties supérieurés. Si ces sols proviennent de matériaux siliceux, leur texture est différente : sur les pentes inférieures on trouve des sables gris et moyens ; dans le fond des vallées les limons et les argiles qui sont emportés ensuite vers les plaines alluviales et jusqu'à la mer. Les terres d'alluvions à gros éléments ne sont pas simplement dépourvues d'eau, mais elles sont encore pauvres en éléments fertilisants ; ce sont de mauvaises terres pour le cacaoyer. On les trouve, en petites taches, dans la région granitique de l'Afrique occidentale française, où l'on cultive le cacaoyer.

Les sols d'alluvions récentes comprennent trois types :

a) des terres argileuses jaune-marron ou des sables de rivière ou encore des terres de berges ;
b) les parties supérieures des cones d'éboulis ;
c) des sables gris et des argiles mal drainés et soumis aux inondations. On peut subdiviser ces dernières en sables gris-bleus et en argile constamment inondés et en argiles grises et marron ou blanches et rouges des zones inondées périodiquement.

Les sols formés sur les parties mieux drainées des berges et des cones d'éboulis constituent souvent des sols à cacaoyers productifs sinon fertiles ; leur fertilité dépend naturellement des roches dont ils dérivent. Toutefois, certains se sont formés sur des dépôts peu épais à éléments fins, qui reposent sur des sables grossiers, des graviers ou des cailloux roulés. Par places, ces matériaux grossiers sont gorgés d'eau et assurent durant la saison sèche une irrigation souterraine ; en d'autres endroits, ils sont sans eau et les cultures peuvent souffrir de la sécheresse.

Les sols formés sur les sables gris bleu et les argiles mal drainées ne peuvent pas être considérés comme aptes à la culture du cacaoyer.

Les sols formés sur les argiles marbrées se rencontrent fréquemment dans la partie tropicale de l'Amérique du Sud. Les argiles marbrées et blanches, ainsi que les argiles sablonneuses, sont très acides et totalement infertiles : le cacaoyer ne peut y croître. Les argiles marbrées, grises et marron, sont habituellement de moyenne et faible acidité, parfois presque neutres, au moins en surface. Avant que n'apparaisse la maladie « balai des sorcières », les cacaoyers étaient cultivés extensivement sur des argiles marbrées de la région côtière de Surinam, mais il fallait les cultiver en planches surélevées, de 9 mètres de large, séparées par des drains de 90 cm. de large sur 60 cm. de profondeur. Sur un sol comparable, également sujet aux inondations, dans l'Eastern Nigeria le cacaoyer est cultivé sur des buttes de 90 cm. de haut, utilisées précédemment pour les ignames (*Dioscorea*). Dans quelques exploitations on ombrage avec des raphias, les parties basses entre les buttes sont occupées par les pneumatophores de ces palmiers. De telles conditions ne sont évidemment pas favorables à une haute productivité.

A l'exception des terres de l'Etat de Bahia au Brésil, les cacaoyers, en Amérique, occupent une plus forte proportion de terres alluvionnaires que dans l'Ouest africain, où ils se trouvent plutôt sur des sols formés sur place. Il n'existe pas d'ailleurs de grands dépôts alluvionnaires dans cette dernière région.

En résumé, pour obtenir des cacaoyers fortement productifs, aussi bien en Afrique occidentale qu'au Brésil, il faut les planter sur des sols à trois horizons provenant de la décomposition de granits et de roches cristallines voisines ; et, dans les régions, où l'on se propose de développer la culture, il faut choisir des régions dont le climat et le sol soient comparables à ceux des deux pays précédents. Il faut les chercher en se basant d'abord sur la nature de la roche-mère, ensuite sur l'épaisseur des sols et leur degré de lessivage, qui s'apprécie d'après la pluviosité annuelle et la réaction des couches superficielles. D'une façon plus générale, les sols qui conviennent sont plutôt de couleur rougeâtre ou marron foncé que marron clair ou jaunâtre. Une étude de la carte géologique des régions tropicales montre que en trois parties du Commonwealt les recherches méritent d'être entreprises : l'arrière-pays de la Guyane anglaise, la partie Nord-Est du Queensland et la Nouvelle-Guinée. On peut probablement trouver des sols convenables sur les roches primaires de la Malaisie et du Nord de Bornéo. Les sols rampants, profonds, dérivés de roches cristallines dures se trouvant dans les régions précédentes pourraient convenir.

En ce qui concerne les sols dérivés de roches plus jeunes et plus tendres, il est moins aisé de préciser les sols convenables. Les critérium permettant de juger de la valeur de ces sols sont ceux donnés dans la deuxième partie de cet article.

II. — **Conclusions de la Conférence 1949 du cacao,** p. 99.

I. *L'approvisionnement en cacao.* Alors que, pour quelques années encore, l'offre et la demande peuvent se balancer partiellement par suite des restrictions économiques, nous sommes sûrs qu'il existe en puissance une grande demande de cacao, demande qui ne pourra être satisfaite que si de nouvelles plantations de cacaoyers sont immédiatement créées. Nous constatons que la recherche agronomique a donné des résultats sur beaucoup de points. Cette année, on a accordé plus d'attention à l'extirpation des maladies, à de meilleures méthodes de culture, à la recherche de terres convenables dans les zones actuelles de culture du cacaoyer, qu'à la découverte et au développement de nouvelles zones. Mais en raison de la possibilité d'un échec pour endiguer la maladie dans le Gold Coast, la prudence dicte de commencer une campagne énergique pour créer des plantations dans de nouvelles zones dans le plus bref délai possible.

II. *La menace sur le cacaoyer.* L'exigence majeure est toujours, comme l'année dernière, de juguler le swollen shoot, principale maladie du cacaoyer. Il est navrant de constater qu'en douze mois on ait réalisé si peu de progrès. Toutefois, nous reconnaissons la qualité de l'œuvre accomplie par le personnel du Département de l'Agriculture en des circonstances particulièrement difficiles. D'après la déclaration de Lord Ronnell, nous nageons toujours lentement contre une forte marée montante qui entraîne toute l'économie cacaoyère de la Gold Coast à la destruction. Nous sommes heureux d'apprendre par le Secrétaire d'Etat aux Colonies que tout ce qui est possible sera tenté pour éviter ce désastre. Les membres de la Commission du swollen shoot pour 1948 ont dit en effet : « Nous réalisons pleinement les terribles difficultés devant lesquelles se trouve le Département de l'Agriculture. Néanmoins tous les efforts doivent être faits. Le problème n'a pas reçu et ne reçoit toujours pas l'attention qui lui est due. Il faut l'étudier sur une plus grande échelle que par le passé. »

La Conférence partage ces vues.

III. *Personnel.* La pénurie de personnel technique et de direction, à tous les stades de la production cacaoyère et de la recherche, est le plus important facteur limitant les progrès. Nous insistons pour que tout le nécessaire soit fait afin que l'effectif des établissements intéressés soit complété, et que, dans certains services d'exécution, du personnel complémentaire soit recruté. Si ce personnel ne peut être trouvé chez nous, il faudrait alors le recruter dans les Dominions et même ailleurs.

IV. *Qualité du cacao.* Au cours des dix années, qui viennent de s'écouler, on n'a pas accordé suffisamment d'attention à la qualité du cacao. Le classement en types, en versant un prix plus avantageux pour la meilleure qualité, est d'une grande importance. Ceci a déjà été réalisé au Nigéria et nous souhaitons que le Gold Coast suivra cet exemple le plus tôt possible. Le même souci de la qualité est également nécessaire dans la production des cacaos fins.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Propriétés chimiques

5 · 62

Bould (C.), Nicholas (D.), Tolhurst (J.), Wallage (T.). — **Zinc deficiency of fruit trees on Britain** (La déficience en zinc des arbres fruitiers en Grande-Bretagne). *Nature*, Londres, 1949 (5 nov.), p. 801-2, 1 fig., bibliographie de 10 références.

La déficience en Zn se traduit par des caractères comme les « petites feuilles », la « rosette », la « feuille marbrée », la fragilité des bourgeons, une forte proportion de tissus morts de l'écorce.

On a observé cette déficience sur les pommiers et les poiriers. Une pulvérisation au sulfate de zinc a suffi pour faire disparaître les symptômes sur les arbres malades. Sur les arbres, on a trouvé dans les feuilles et les bourgeons sains 9,6 et 10,8 γ de Zn pour 1 g. contre 1,2 — 2,3 — 1,6 — 2,1 dans les malades. Les sols portant des arbres malades contenaient 1 à 2 γ de Zn par g. de terre séchée à l'air, contre 10 γ pour les sols portant des arbres sains.

5-63

BOISCHOT (P.), DURROUX (M.). — **Passage en solution du manganèse des sols calcaires.** *Comptes rendus Acad. sciences*, Paris, 1949 (26 sept.),p. 627-9.

Le manganèse se fixe sur les grains calcaires par un phénomène d'adsorption. Inversement, les solutions d'humus, qu'on rencontre dans le sol, peuvent, par désorption, extraire le manganèse fixé sur les grains calcaires.

On peut ainsi expliquer pourquoi, le plus fréquemment, les plantes croissant en terres calcaires ne sont pas carencées en manganèse. Si elles le sont, dans les terres humifères chaulées, ce doit l'être par mise de Mn sous forme de combinaisons résistantes par un processus biologique.

Fumures minérales

5-64

HOTMAN (O. d'). — **Sur d'autres résultats d'études relatives à la réjuvénation de nos sols épuisés des régions humides par incorporation de poussière basaltique.** *Revue agricole de Maurice*, Port-Louis, 1949 (mai-juin), p. 124-33, 11 tableaux.

Il a été rendu compte de la première communication du même A. sur ce sujet dans *L'Agronomie Tropicale*, 1948 (mars-avril), p. 199-200.

L'A. donne le détail de la première série des essais qui ont duré quatre ans. Après avoir laissé le sol se reposer en jachère nue durant vingt-trois mois (il reçut pendant ce laps de temps 6.400 mm. de pluie), les carrés latins, en octobre 1943, reçurent par arpent (0,42.209 ha.) et par parcelles : ,

A : témoin.
B : 10 tonnes de poussière de basalte, en sus des 10 tonnes de 1937.
C : 10 tonnes de poussière de basalte, en sus des 30 tonnes de 1937.
D : 10 tonnes de poussière de basalte, en sus des 90 tonnes de 1937.

On plante la canne M 134/32, qui reçut, par arpent, une fumure minérale de N : 80 kg. ; P^2O^5 : 63 kg. ; K^2O : 84 kg.

Les cannes vierges furent coupées à l'âge de douze mois et demi :

	Tonnes de cannes à l'arpent	%	Tonnes de sucre à l'arpent	%
A	18,5	100	1,98	100
B	19,6	105,9	2,13	107,6
C.....	21,1	114,0	2,39	120,7
D	24,6	133,0	2,84	143,4

Chacune des repousses reçut la fumure, N : 31 kg, P^2O^5 : 29 kg, K^2O : 31 kg.

Les récoltes furent :

Première repousse (après quatorze mois).

A	12,9	100	1,57	100
B	14,2	110,1	1,80	114,7
C.....	14,3	110,5	1,80	114,7
D	14,9	115,5	1,88	119,7

Différence significative ± 1,7.

Deuxième repousse (après douze mois et demi).

A	23	100	2,97	100
B	22,9	99,9	3,02	101,7
C.....	24,1	104,8	3,19	107,4
D	25,0	108,7	3,32	111,8

Différence significative ± 2,6.

Troisième repousse (après onze mois).

A	26,2	100	3,59	100
B	26,8	102,3	3,71	103,3
C.....	27,2	103,8	3,67	102,2
D	28,7	109,5	4,04	112,5

Différence significative ± 3,0.

La moyenne des quatre récoltes donne :

A	20,2	100	2,49	100
B	20,9	103,6	2,64	106
C.....	27,6	107,4	2,74	110
D	23,3	115,5	3,00	120,5

On peut en conclure que le rôle de doses massives de poussière basaltique incorporée aux terres épuisées des régions super-humides consiste à accroître dans une large mesure l'efficacité des doses élevées de N. K. P. S., surtout de N.

Si nous reprenons les productions des parcelles D ayant reçu 90 t., puis 10 t. de poussière basaltique à l'arpent, nous trouvons :

	Augmentation en tonnes de cannes à l'arpent	% du témoin	Augmentation en tonnes de sucre à l'arpent	% du témoin
Vierges 1938 .	1,9	9,4	0,18	9
repousse 1939 .	4,1	14,4	0,37	13,5
repousse 1940 .	5,0	16,7	0,74	23,7
repousse 1941 .	3,0	13,6	0,47	20,2
Vierges 1944 .	6,1	33	0,86	43,4
repousse 1945 .	2,0	15,5	0,31	19,7
repousse 1946 .	2,0	8,7	0,35	11,8
repousse 1947 .	2,5	9,5	0,45	12,5
Total	26,6		3,73	

La mise de la poussière basaltique à la dose ci-dessus est rentable. L'augmentation de production à l'arpent est :

Sucre	3,73 tonnes
Mélasse épuisée	670 kg
Tourteaux de filtre-presse.....	430 kg
Cendre	100 kg

produits, qui valent ensemble 965 Rs, dont il faut déduire 200 Rs de frais supplémentaires de coupe, transport et usinage. Il resterait un bénéfice brut de 765 Rs. La poussière basaltique, dont la production peut être mécanisée, reviendra au maximum à 2 Rs la tonne. Ce qui ferait un bénéfice de 70 Rs par an et par arpent.

Composition moyenne des basaltes de la Réunion (vingt et un dosages) d'après A. LACROIX

	% basalte	en kg dans 100 tonnes de basalte
Oxyde de silicium, SiO2	48,11	48.110
— d'aluminium, Al^2O^3....	13,75	13.750
— ferrique, Fe^2O^3.....	2,25	2.250
ferreux, FeO.....	9,21	9.210
— de manganèse, MnO ..	0,13	130
— de magnésium, MgO ..	7,66	7.660
— de calcium, CaO	11,89	11.890
— de sodium, Na^2O	2,27	2.270
— de potassium, K^2O	0,91	910
— de titanium, TiO^2.....	2,92	2.920
— de phosphore, P^2O^5....	0,26	260
— d'oligo-éléments (B, Co, Cu, Ba, Zn, Sr...)	0,40	400

5-65

LAL (K. N.), SRIVASTAVA (S. N. S.), PATHAK (H. S.). — **Effect of time of application of nitrogen upon growth yield and juice quality of cane** (Action de l'époque d'épandage des engrais azotés sur la croissance et la qualité du jus des cannes à sucre). *Tropical agriculture*, Trinidad B. W. 1, 1949 (janv.-juin), p. 51-3, 1 tableau, bibliographie de 5 références.

Essais effectués à Bénarès sur la Co. 331. L'azote, 150 lb. par acre, fut donné en une fois à la plantation, ou en deux, trois et quatre fois à la plantation et durant la végétation au moment des buttages ou après les pluies. Il a été trouvé, l'essai ayant été fait deux années successives, que l'apport de l'azote en une seule fois, à la plantation, constitue, du point de vue économique, la meilleure méthode.

5-66

Utilisation de l'ammoniac anhydre comme engrais. *Bulletin des engrais*, 58-60, avenue Kléber, Paris, 1949 (septembre), p. 120-1, 2 photos.

Il a déjà été rendu compte d'essais d'ammoniac anhydre injecté dans le sol sur culture de betteraves. On peut aussi dissoudre cet ammoniac dans l'eau d'irrigation à son entrée dans une rizière, par exemple. Un essai de fumure ainsi réalisée est en cours en Camargue.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Physiologie végétale

5-67

DERMEN (H.). — **Are the pomes amphidiploids** (Les pommiers sont-ils des amphidiploïdes ?) *The Journal of Heredity*, 1507 M. street, NW, Washington 5. D. C., 1949 (août), p. 221-2, bibliographie de 12 références.

Note sur l'origine probable des Pomoidées. Les pommiers semblent être des polyploides complexes. Les Pomoidées ont un nombre de chromosomes de base $x = 17$, dérivé de l'ancêtre à sept chromosomes, génome des Rosacées. On a essayé d'expliquer l'apparition des Pomoidées comme étant le résultat du croisement de formes à huit et à nœuf chromosomes. Il ne semble pas que les Pomoidées soient le résultat d'autopolyploidie. Seul un mélange des divers caractères d'espèces appartenant à deux ou plusieurs genres pourrait expliquer les grandes différences taxonomiques entre les caractères des Pomoidées et ceux des autres formes des Rosacées.

5-68

GORTER (C. H.). — **Action of 2. 3. 5. triiodobenzoic acid on growth of root hairs** (Action de l'acide 2. 3. 5. triiodobenzoïque sur la croissance des poils absorbants). *Nature*, Londres, 1949 (5 nov.), p. 800-1, 3 fig., bibliographie de 2 références.

L'acide 2-3-5 triiodobenzoïque est un « formagen », c'est-à-dire une substance agissant sur la floraison et la croissance de la tomate. Son action serait antagoniste de celle de l'acide indol-3-acétique. Des graines de *Lepidium sativum*, ayant germé sur des plaques poreuses imbibées d'une solution à 0,02 % de l'acide 2-3-5 triiodobenzoïque, voient le développement des poils absorbants arrêté. La matière, probablement en grande partie cellulosique, s'amasse à l'extrémité des poils, pendant à leur intérieur et ne sert pas à constituer la paroi des cellules.

On en conclut que cet acide empêche l'utilisation du constituant des parois cellulaires à sa destination habituelle.

5-69

JOHNSTON (A.). — **The germination of malvaceous seeds** (La germination des semences de Malvacées). *Tropical agriculture*, Trinidad B. W., 1, 1949 (janv.-juin), p. 63-4, 2 graphiques, bibliographie de 5 références.

Les Malvacées spontanées de l'île de la Trinité ont souvent une germination faible et irrégulière. L'A. a essayé de l'activer sur des semences de trois Malvacées et sur des graines d'*Hibiscus esculentus* L. Après trois heures d'immersion dans l'acide sulfurique concentré, le pourcentage de germination de cet *Hibiscus* est de 99 au bout de trois semaines, contre 26 au témoin non traité et contre 99 encore à des semences dont les enveloppes avaient été blessées. Une durée inférieure de l'immersion est insuffisante, une durée supérieure semble plutôt nuisible.

5-70

DILLEWIJN (C. van). — **The intake of water by sugarcane** (L'absorption de l'eau par la canne à sucre). *The sugar journal*, New-Orléans, 1949 (sept.), p. 3-5 et 15, bibliographie de 18 références.

L'eau d'irrigation fournie à la canne à sucre constitue une des dépenses les plus importantes de la culture ; ainsi, aux Hawaï, les installations seules reviennent à environ 750 $ à l'hectare ; la hauteur d'eau fournie annuellement est d'environ 6 mètres.

On admet qu'il faut 250 kg. d'eau pour former 1 kg. de matière sèche de canne à sucre ; pour faire croître 100 kg. de canne à broyer, il faut que la canne à sucre absorbe 7.500 kg. d'eau.

La canne à sucre, c'est un fait notoire, profite de l'eau donnée par les rosées et les pluies très fines incapables d'humidifier le sol. On est arrivé à faire pousser des cannes à sucre sans fournir au sol de l'eau, toute l'eau étant absorbée par les parties aériennes, qui pesaient à la fin de l'essai près de 40 kg. par plant, de l'eau étant même fournie au sol par l'intermédiaire de la plante.

La canne à sucre absorbe de l'eau par les racines ; de nombreux expérimentateurs ont trouvé que la production n'était pas en corrélation avec le volume visible des racines, mais l'était avec la surface de poils absorbants.

Variété (à l'âge de douze-quatorze mois)	Longueur des racines en cm. sur un plant	Surface des poils absorbants en cm²	Surface des autres racines en cm²
—	—	—	—
P O J 2878 ..	810.911 (100)	124.511 (100)	176.367
BH 10 (12) ..	1.733.376 (214)	75.178 (60)	366.614
White Tanna.	1.387.712 (171)	14.550 (12)	288.296

Les différences dans l'absorption de l'eau par les racines sont plus sous la dépendance du milieu que de la variété. En ce qui concerne la variété, la Co. 331 est supérieure à la Co. 213, or la première a un coefficient d'utilisation de l'humidité du sol de 2,0, la deuxième de 2,99. On a trouvé de même que les cannes dans les sols secs, ont une quantité de poils absorbants presque double de celle de cannes poussant dans les sols humides. L'absorption de l'eau par les racines de la canne à sucre baisse durant la nuit et même du fait du passage d'un léger nuage devant le soleil. La diminution de température du sol, de 28° C à 10° C, entraîne une réduction de l'eau absorbée ; aussi, dans les régions subtropicales, une diminution de température peut provoquer le flétrissement de la plante, même dans les sols possédant une humidité suffisante.

La pression de la sève dans une canne adulte coupée est de 140 cm. de mercure, correspondant à une colonne d'eau de plus de 20 m. Quand on supprime l'irrigation, la pression de la sève tombe et d'autant moins que la variété est plus résistante à la sécheresse.

A l'Ile Maurice, on trouva, durant les fortes périodes de sécheresse, que seules les racines profondes

avaient une exsudation de sève, augmentant avec la profondeur. Si le sol est arrosé durant deux jours, les racines de surface aussi se mettent à exsuder.

Comme le sol en profondeur est moins riche que celui en surface, les plantes, réduites à puiser l'eau par leurs racines profondes, n'absorbent pas suffisamment de matières minérales et semblent en manquer.

Génétique

5-71

ZIRKIE (C.). — **The theoretical basis of michurinian genetics** (Les bases théoriques de la génétique de MICHOURINE). *The Journal of Heredity*, volume 404, number 10, Washington, 1949 (oct.), p. 277-8.

Quiconque lit soit les ouvrages de LYSENKO, qui ont été traduits en anglais, soit les Procès-Verbaux pour 1949 de l'Académie Lénine de Science Agricole, se trouve continuellement en présence du nom de MICHOURINE. La théorie génétique soviétique progressive de MICHOURINE est opposée à la théorie réactionnaire et bourgeoise de MENDEL, au grand discrédit de cette dernière. Il est cependant plutôt difficile de parvenir à connaître au juste ce qu'est la théorie michourinienne. LYSENKO lui-même, un michouriniste, paraît trop confus et incohérent pour jamais donner une image claire de ce qu'est réellement sa base théorique. Les adeptes aussi, bien qu'ils prônent MICHOURINE à toute occasion, décrivent en général seulement quelques aspects fragmentaires de la doctrine de MICHOURINE. Considérant que la théorie génétique michourienne est maintenant de rigueur pour tous les biologistes derrière le Rideau de Fer, il est important pour nous de savoir au juste en quoi elle consiste.

Le Professeur tchécoslovaque KAREL HRUBY a publié un court article (environ deux mille mots) sur ce sujet dans *Wesmir*, journal des naturalistes tchécoslovaques (1948-49 ; G. 5-6 ; p. 82-6).

L'article est accompagné d'un résumé en anglais de sept cents mots qui est très condensé et clair. Ce résumé est reproduit ci-dessous.

« Bien que le public étranger soit informé du succès des méthodes génétiques michouriennes, quand elles sont appliquées à la production actuelle, très peu de chose de la théorie est généralement connu hors de l'U. R. S. S. Pour rendre plus facile à nos lecteurs la possibilité de suivre l'évolution ultérieure de cette théorie en appréciant les facteurs impliqués, nous donnons sous une forme résumée les points fondamentaux de la théorie génétique de MICHOURINE. Il n'est d'aucune nécessité de présenter la théorie de MENDEL et MORGAN car elle est universellement connue.

« Le point de départ de toutes les déductions théoriques ultérieures est la théorie du développement par phases de la plante, formulée par T. D. LYSENKO. Suivant cette théorie, le développement individuel de la plante se fait par phases successives, dont chacune a des exigences différentes de celles des autres phases, et qui de plus se manifeste elle-même selon sa manière propre.

« Des caractéristiques économiques importantes sont contrôlées par l'action de facteurs limitatifs différents, l'activité des facteurs limitatifs d'une variété est neutralisée par les facteurs correspondants du développement normal présents dans la seconde variété parentale. Les facteurs limitatifs ne doivent pas être considérés comme des gènes mendéliens ; le plus mauvais facteur limitatif est toujours neutralisé par la présence du meilleur qui favorise le mode de développement le plus convenable. Conformément à cela, la dominance ou la récessivité de tout caractère particulier peut être prévue, puisque les caractères les mieux adaptés aux conditions locales sont dominants en hybridation. Donc, le même caractère peut être dominant dans un milieu, mais récessif dans un autre. De très petites différences du milieu sont capables de modifier la constitution héréditaire, donc même ce que l'on appelle des lignées pures ne sont pas uniformes, mais sont constituées d'une multitude de variants physiologiques correspondant à de petites différences dans le milieu. L'auto-fécondation est dangereuse puisqu'elle conduit à la ségrégation de l'adaptabilité et ainsi à la détérioration des bonnes qualités, c'est-à-dire à une nette dégénération. Une lignée pure ainsi dégénérée peut être rajeunie. Le principe de rajeunissement est la fécondation sélective. Cela implique le pouvoir de l'ovule de choisir le grain de pollen dont la progéniture sortira la mieux adaptée.

« La théorie génétique michourienne n'admet aucun génotype distinct. LYSENKO considère l'hérédité comme étant la capacité de l'organisme vivant de demander des conditions définies pour vivre et se développer et de réagir d'une manière précise à toutes conditions données. La constitution héréditaire est le résultat des conditions du milieu qui ont été assimilées par plusieurs générations précédentes. Un organisme absorbe des aliments provenant du milieu qui l'entoure et les convertit en sa propre substance par le processus de l'assimilation. La constitution reste inchangée dans les conditions les plus favorables, parce que l'organisme absorbe les aliments auxquels il est bien adapté. Il faut noter que ni aliments ni assimilation ne sont entendus par LYSENKO dans le sens généralement connu des physiologistes.

« Le développement individuel est une suite dynamique et cyclique d'échanges continuels. A chaque phase du développement, la combinaison de la plante avec les aliments assimilés donne naissance à un composé différent du stade précédent, qui à son tour se combine avec de nouveaux aliments. D'autre part, la matière vivante a une propriété qui peut être appelée conservation, qui est manifestée par une tendance à répéter le cycle de développement de ses ancêtres. Ce conservatisme agit par le pouvoir de la plante de choisir les aliments qui lui conviennent le mieux, ainsi est maintenu un cycle de développement semblable à celui des générations précédentes.

« La ségrégation en F^2, pour autant qu'elle soit présente, est produite par la différenciation des gamètes, causés par les différences locales dans l'alimentation des tissus sporogènes. La formation de nombres à peu près égaux des divers types de gamètes dans les hybrides est le résultat d'un processus de compensation réciproque.

« Le producteur est à même de régler la qualité des aliments et par là de produire de nouveaux types de cycles de développement. Dans un tel cas le conservatisme de la plante est brisé et la plante est rendue plus sensible aux facteurs amenant un cycle modifié. Trois principaux facteurs ont été reconnus qui peuvent détruire le conservatisme. Ce sont : des conditions de milieu défavorables, l'hybridation et le greffage.

« Le greffage peut être ou bien une interaction mutuelle du sujet et du scion ou la véritable hybridation végétative (asexuée). Dans l'hybridation de greffe la seule liaison matérielle entre les produits du greffon et le sujet est la sève. Dans ce fluide les substances possédant les propriétés héréditaires sont dissoutes, et quand elles atteignent les tissus sporogènes du scion, elles se comportent comme les aliments, étant assimilées pour former un nouveau composé caractérisé par un nouveau cycle de développement.

« Voici la plus brève explication de la théorie génétique de MICHOURINE qui est maintenant tant débattue. »

Les généticiens n'ont besoin d'aucun commentaire sur ce mélange d'erreurs archaïques. Un fait intéressant émerge cependant. Une forme de pangenèse réapparaît, non la pangenèse de CHARLES DARWIN, mais la forme plus indigeste de la théorie à laquelle BUFFON donna son adhésion. Si la théorie génétique michourienne était apparue deux cents ans plus tôt, elle n'aurait pas mérité une attention particulière ; elle est, en fait, au niveau de beaucoup de spéculations courantes en 1749. Cependant, le fait d'avoir extirpé la théorie mendélienne du propre pays de MENDEL, quatre-vingt-quatre ans après la publication de son ouvrage classique, est la preuve de la profondeur et de la force de l'anti-intellectualisme qui menace aujourd'hui l'intégrité scientifique.

Antibiotiques et Antivirus

5-72

GROS (F.) et JEULIN (S.). — **Action des antibiotiques sur l'activité de l'uréase du Soja.** *An. de l'Inst. Pasteur*, Paris, t. 75, nº 3, 1948, p. 237-241.

Successivement FLOREY, TURNER, VARGAS avaient signalé (1943-1944) que la pénicilline inhibait l'action de l'uréase sur l'urée. Mais SCUDI (1944) ayant employé des doses beaucoup plus fortes de pénicilline pure n'a pas retrouvé cette activité.

Les AA. ont repris ces travaux en employant la pénicilline, la streptomycine et la thyrothricine convenablement purifiées et démontrent qu'elles sont sans action sur l'uréase à pH 7,0.

Les deux premières ralentissent, par contre, l'action uréasique à pH 8,0 alors que la thyrothricine reste sans action.

Le blocage réversible des groupements thiolés de l'enzyme par les antibiotiques serait le mécanisme probable de cette réaction.

5-73

LEDINGHAM (R. J.), SALLANS (B. J.), SIMMONDS (P. M.). — **The significance of the bacterial flora on wheat seed in inoculation studies with *Helminthosporium sativum*** (Rôle de la flore bactérienne dans les études d'inoculation avec *H. sativum*). *Sci. Agric.*, vol. 29, nº 6, pp. 253-262, Otawa, 1949.

L'un des AA. (S. P. M.) avait déjà démontré dans une précédente communication l'action de la microflore du sol sur la virulence de *H. sativum*. Le présent travail apporte la confirmation et jette les bases d'une méthode pour la mesure de l'action de ce champignon sur les plantules de blé.

Les lésions sont plus importantes sur des plantules provenant de graines cultivées stérilement que sur graines cultivées sur le sol.

La microflore de la surface des grains de blé est également active. Son importance varie avec les variétés considérées.

Pour une même variété la résistance à l'*Helminthosporium* peut être augmentée en favorisant le développement de cette microflore par humidification de la surface du grain et mise en incubation avant germination.

Des résultats identiques sont obtenus en appliquant sur les graines une culture de ces bactéries avant l'inoculation par le champignon. Les plantules se développaient ensuite sur sol stérile et montraient une réduction importante des symptomes.

5-74

WERNER (R. G.) et COUZI (G.). — **Pouvoir antibiotique de champignons imparfaits du groupe des Hyphomycètes récoltés au Maroc.** *Bull. Soc. des Sci. Nat. du Maroc*, t. XXV, XXVI, XXVII, Rabat, 1945-1947, p. 410-6.

Les recherches d'antibiotiques commencées au Maroc depuis la fin de la guerre, viennent d'aboutir, grâce aux travaux des AA., à la découverte parmi quarante souches de champignons — dont trente-deux espèces isolées par MALENÇON et RIEUF — de 50 % d'actives sur staphylocoque et sur bacille d'Eberth.

Des tableaux donnent la répartition géographique des espèces étudiées sur le territoire du Maroc, ainsi que leurs activités respectives sur les deux germes.

Les espèces antibiotiques les plus intéressantes de la microflore du Maroc sont par ordre décroissant : *Aspergillus ochraceus* W. nº 45.74, *A. terreus* (THOM.), *Fusarium aldinis* (KIL. et MAIRE) MALENÇON, *Penicillium* spec., *P. digitatum* SACC., *Aspergillus ochraceus* W. nº 45.96 sur bacille d'Eberth. La plupart des espèces actives sur staphylocoque sont indéterminées et appartiennent au genre *Penicillium*.

L'*Aspergillus ochraceus* nº 45.74 a inhibé jusqu'ici toutes les espèces bactériennes mises en sa présence. Son filtrat serait toléré par l'organisme humain. L'action de ce champignon sur le bacille de Koch est à l'étude. Les AA. ont obtenu des résultats très encourageants sur des cobayes inoculés au Suipestifer et traités par injection ou absorption buccale du filtrat de *A. ochraceus* nº 45.74 toutes les dix à douze heures.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Agriculture spéciale

5-75

GOODALL (D. W.). — **A quantitative study of the early development of the seedling of cacao, *Theobroma cacao*** (Etude quantitative sur le premier développement des plants de cacaoyer). *Annals of botany*, the Clarendon press, Oxford, 1949, p. 1-11, 10 fig., bibliographie de 14 références.

Trois séries d'expériences furent établies. La première fut conduite avec dix groupes de trente-cinq pots contenant chacun huit fèves dépourvues de leurs testas et prélevées sur quatre Amelonado appartenant à un même clone. Les graines furent mises en terre le 5 novembre 1946, sous un ombrage dense de *Leucaena glauca*. On détermine les poids frais et secs des cotylédons et ceux des radicules sur huit graines. Le 14 novembre, on effectue le premier prélèvement et on détermine encore les poids frais et sec des seize cotylédons et des radicules et axes hypocotylés. Les prélèvement se sont poursuivis de la même façon jusqu'au 3 décembre. A compter du 16 novembre, on peut tenir compte de la gemmule ; à partir du 22 novembre, on peut distinguer entre feuilles et tiges.

Dans la deuxième série, on n'effectue un prélèvement que tous les deux jours, mais du début du semis, 30 décembre 1946, à la dernière récolte, le 15 février. On effectue les mêmes pesées toujours sur un groupe de huit graines ou de huit jeunes plants.

Dans la troisième série, on opère comme dans la deuxième, du 21 mai au 2 juillet, mais on ne met que deux fèves par pot.

La perte de matière sèche par les graines est d'environ 1 % par jour, du semis jusqu'au moment où les cotylédons se séparent, soit trois à quatre jours après que le jeune plant soit sorti du sol. Le taux augmente à partir du jour de l'émergence et s'élève jusqu'à 2 %. Le poids sec minimum de l'individu est atteint neuf jours après l'émergence. Quatre semaines après l'émergence, la jeune plante a atteint le poids sec initial de la graine qui lui a donné naissance.

Durant la troisième semaine après l'émergence, le jeune individu reprend 0,86 % (deuxième expérience) et 0,82 (troisième expérience) ; durant la quatrième les chiffres correspondants sont 1,14 et 0,81.

Trois à quatre jours après le semis, les réserves, qui commencent à migrer des cotylédons à la radicule, représentent 1,3 % du poids sec des cotylédons par jour, non compris celles qui ont servi à sa respiration.

Le taux d'accroissement du poids sec des racines décroît dès que commence le développement de la gemmule, reste stationnaire durant la troisième semaine qui suit l'émergence, il reprend durant la quatrième.

Après la première semaine qui suit l'émergence, le poids sec de la tige augmente régulièrement de 3 à 4 mg. par jour. Le taux d'accroissement de la matière sèche des feuilles est très variable, passant par un maximum de 20 mg. par jour au milieu de la troisième semaine, déclinant jusqu'à la fin de la qua-

trième pour devenir nul. C'est le moment où le premier bouquet foliaire parvient à maturité, le bourgeon terminal reste ensuite au repos durant plusieurs semaines.

Jusqu'à ce que les cotylédons se séparent, c'est-à-dire jusqu'à trois à quatre jours après l'émergence, leurs réserves servent seules à l'alimentation de la plante. A ce moment un peu de chlorophylle se forme dans le haut des cotylédons, et celle-ci contribue sans aucun doute à satisfaire les besoins de la plante, et enraye peut-être la perte en poids sec des graines en germination. Les cotylédons perdent de leur poids jusqu'à la fin de la quatrième semaine, ce dernier est alors les deux tiers environ du poids initial. Ils tombent six semaines après l'émergence, ne contenant plus que 25 à 35 % de leur poids initial sec.

Le développement des feuilles (surface) commence au début de la deuxième semaine après l'émergence, atteignant son maximum une semaine après et cessant au milieu de la quatrième. Le développement devient ensuite irrégulier.

La quantité d'eau absorbée chaque jour par la plante croît jusqu'à 120 mg. par jour, durant la deuxième semaine après l'émergence. Il tombe ensuite rapidement, mais la quantité d'eau demeurant dans la plante passe par un maximum la quatrième semaine.

Dans l'embryon, l'eau représente 40 % du poids total. Le taux augmente, jusqu'à plus de 400 % de ce poids trois semaines après l'émergence et décroît légèrement après la maturation du premier bouquet foliaire.

L'A. compare les chiffres qu'il a obtenus avec les cacaoyers à ceux obtenus par d'autres auteurs opérant sur des plantes annuelles.

5-76

STAHEL (G.). — **Notes on the root system of immortelle, *Erythrina glauca*** (Le système radiculaire d'*Erythrina glauca*). *Tropical agriculture*, Trinidad B. W., 1, 1949 (janv.-juin), p. 61-2, 4 fig.

L'immortelle est cultivée comme arbre d'ombrage dans les sols argileux des polders de Surinam. D'autres arbres ont été essayés de temps à autres, mais aucun n'a pu l'égaler.

Avant 1820, caféiers et cacaoyers étaient plantés sans ombrage sur ces terres encore vierges et riches en humus. La production des cacaoyers se maintenait durant les quarante premières années à 400 kg. à l'acre ; mais après, sur un sol épuisé, la production déclinait rapidement. Vers 1820, on s'aperçut que l'immortelle permettait au cacaoyer de se maintenir, mais la production était plus faible, de l'ordre de 200 à 250 kg. à l'acre.

Les immortelles, quoique vivant sur des sols inondés la plus grande partie de l'année, n'ont pas de pneumatophores. L'A. décrit ensuite le système de racines fibreuses flottantes juste sous la surface de l'eau et qui permet la respiration.

Cet arbre a cependant d'autres racines profondes, allant à plus de deux mètres et ainsi capables de remonter pour les racines superficielles du cacaoyer et du caféier les matières fertilisantes.

L'A. a pu étudier l'enracinement de l'immortelle. Il n'existe pas de pivot. La répartition des racines est différente suivant la nature des sols.

Un acre d'immortelles servant d'ombrage, soit dix-huit arbres, doivent produire environ 5.000 kg. de feuilles fraîches, qui ajoutées à celles produites par les cacaoyers, forment une importante source de matière organique.

L'A. a comparé, après les avoir fait arracher, l'enracinement des cacaoyers et des caféiers à celui de l'immortelle. Leurs racines sont plus superficielles quoique le cacaoyer possède des pivots secondaires portant des racines latérales.

Seules les immortelles, âgées au plus de trente à trente-cinq ans, sont capables de protéger efficacement les cacaoyers durant les périodes de sécheresse.

5-77

BRETIGNIÈRE (L.). — **La conservation des plants de pommes de terre.** *Comptes rendus Acad. agriculture*, Paris, 1940 (29 juin), p. 519-21.

A la suite de la publication de brochures de vulgarisation de MM. BERTHET et DUPOUY et MM. GALLAND et CHAPUY, l'A. donne quelques renseignements sur les modes de conservation reconnus les plus efficaces des plants de pommes de terre et les essais qui ont permis de les déterminer.

Les pommes de terre ont été conservées en chambres froides à + 1° et + 3° pendant des temps variables. La température de + 3° est plus intéressante que celle de + 1°.

En cas d'arrachage avant maturité, le passage au froid augmente sensiblement les rendements (11 à 12 %) quand il n'est pas trop prolongé (deux mois à deux mois et demi), que la température n'est pas trop basse (+ 3°) et que la sortie de la chambre froide a lieu assez longtemps avant la plantation (un mois et demi).

Pour un arrachage à complète maturité, la conservation en chambre foide est intéressante, elle provoque une augmentation de 12 à 13 %, l'action du froid (+ 3°) doit être assez prolongée (trois mois et demi), elle doit cesser trois semaines avant la plantation.

D'autres essais seront entrepris pour préciser le temps et évaluer la rentabilité de cette technique.

5-78

FRIEND (W. H.). — **La situation des variétés d'agrumes aux Etats-Unis.** D'après « *American fruit grower* » analysé par la *Revue française de l'Oranger*, Casablanca, 1949 (sept.), p. 322-3.

De nouvelles variétés d'agrumes sont apparues. Le grape-fruit « rose Marsh seedless » se distinguant de son parent uniquement par sa couleur. Le grape-fruit « Ruby » à chair rouge. L'orange « Joppa » moins productive, mais plus fine que la Hamlin, l'orange « sanguine grosse ronde », l'orange « Lue gim gong » hâtive et sans pépin, l'orange « Pope », en Floride, tardive... Des plants nucellaires et des mutations de bourgeons de l'orange Washington navel, comme « navel Robinson », « navel Dream », « Summerfield ». L'orange « Temple » une tangelo. Parmi les citronniers, le « frost nucellar Eureka ». Le tangelo « Mineola » hybride de tangerine et de grape-fruit. La « lime sans pépins » et la « lime inerme ».

5-79

FILHO (H. A.). — **Melhoramento do cafeeiro** (Amélioration des plantations de caféiers,) *Boletim superintendencia servicos café*, Sao Paulo, 1949 (avril), p. 241-6, 2 tableaux, bibliographie de 4 références.

En 1943, après dix ans de recherches, l'Institut agronomique de Campinas avait réuni une collection des meilleurs types de caféiers obtenus dans l'Etat de Sao Paulo.

On en fit des plantations en cinq localités. Chaque plantation comprenait un lot planté avec arbres d'ombrage et un autre sans ombrage.

En 1948, on effectua la première récolte. La production des plants sous ombrage est, pour tous les types, inférieur à celle des plants sans ombrage ; soit au total 946,12 kg. pour l'ensemble des plants sous ombrage et 4.376,68 kg. pour les autres.

5-80

FRANCO (C. M.) — **O problema do sombreamento dos cafezais em Sao Paulo** (Le problème de l'ombrage dans les plantations de café de l'Etat de St-Paul). *Revista Ceres*, Vicosa, Minas Gerais, 1948 (oct.-déc.), p. 37-51, photo, tabl., bibliographie de 7 références.

On n'a pu encore déterminer si l'ombrage était ou n'était pas nécessaire aux caféiers dans les conditions de sol et de climat de l'Etat de Sao Paulo au Brésil. En certaines localités, l'ombrage paraît utile, en d'autres, au contraire, l'absence d'ombrage a été salutaire ; parfois même l'ombrage, favorable sur de jeunes caféiers, est devenu nuisible quand ces derniers ont été plus âgés.

Ces réactions opposées des caféiers à l'ombrage semblent dépendre de la lutte pour l'eau que se livrent les racines des caféiers et celles des essences d'ombre. Le système radiculaire de cet arbuste diffère suivant les terrains.

Pour arriver à déterminer entre quelles profondeurs cette lutte était la plus vive, l'A. a étudié le point de flétrissement du caféier suivant les différents sols où cette plante est cultivée ; ce dernier a été trouvé égal à deux fois l'hygroscopicité du sol.

Les arbres d'ombrage assèchent le terrain, où ils se trouvent, et peuvent, en saison sèche, faire descendre la quantité d'eau du sol d'une très faible quantité au-dessous du point de flétrissement et provoquer ainsi la mort des caféiers. Même avec un arbre d'ombrage de choix comme le pisquin (*Albizzia melanocarpa*) il en est ainsi.

L'A. ne veut encore donner aucune conclusion définitive à ses observations, qui montrent cependant que l'ombrage peut être nuisible en de nombreuses localités de l'Etat de Sao-Paulo. Dans d'autres Etats du Brésil, où l'on ombrage les caféiers, les pluies plus abondantes, un état hygrométrique plus élevé, expliquent la réussite de cette façon de procéder. Il en est de même pour les autres pays caféicoles de l'Amérique. Au San Salvador, au Nicaragua et dans la zone atlantique de Costa Rica, on ombrage les caféiers malgré des pluies mal réparties ; on ignore quels sont les facteurs climatiques qui rendent cet ombrage nécessaire.

Multiplication des plantes

5-81

MIRA (E. A.). — **Considérations sur la technique de la sélection du tabac pour l'amélioration de la combustibilité.** *Revue internationale des tabacs*, 97, rue Saint-Lazare, Paris, 1949 (oct.), p. 171-8.

On admettait que la combustibilité du tabac dépend des facteurs écologiques du milieu dans lequel il a poussé, quelle que soit la variété. Or, COOLHASS a montré, aux Indes Néerlandaises, en 1932, que des variétés morphologiquement différentes, cultivées dans les mêmes conditions, présentent des combustibilités différentes ; et surtout que des plantes d'une même variété, non sélectionnées d'avance pour leur combustibilité, quoique cultivées dans les mêmes conditions, présentent aussi des combustibilités différentes.

On peut donc par sélection améliorer la combustibilité du tabac ; les tabacs combustibles étant ceux, qui dans un sol donné seraient susceptibles d'absorber principalement les éléments nécessaires à la combustibilité.

L'A. a sélectionné les tabacs au centre d'étude du tabac de Séville. Le difficile est que les plants de tabac, dont on récolte les feuilles, sont écimés. On tourne la difficulté, dans la région considérée, en utilisant la deuxième végétation du tabac, qui permet de recueillir des semences, après que les premières feuilles aient pu être séchées et subir les premières transformations, qui leur donnent la couleur marron et qui sèchent la veine centrale, soit quarante à soixante jours après la récolte.

En opérant ainsi on trouva que, sur une même feuille, la combustibilité croît de la base vers la pointe et du centre vers les bords ; sur une même plante qu'elle décroît de la feuille inférieure à la supérieure. Au moyen de quarante à soixante déterminations par plant on arrive à évaluer la combustibilité de chaque plant.

Le détail de la méthode opératoire est donné. Après trois ans de recherches on a trouvé :

a) Par sélection continue des plantes les plus combustibles, on peut arriver à créer des lignées plus combustibles, à l'exception des variétés déjà très combustibles.

b) Les croisements entre des variétés de combustibilité très différente donnent des résultats en général intermédiaires, avec des résultats très variables suivant les plants utilisés comme parents.

c) Il semble qu'il soit possible d'isoler dans la descendance des hybrides de lignées plus combustibles (résultats obtenus à la F^3).

5-82

LARROQUE (P.). — **Essais préparatoires à la sélection des arachides.** *Oléagineux*, Paris, 1949 (oct.), p. 580-7, fig.

L'A. a déjà expliqué à deux reprises dans *L'Agronomie tropicale* quel était le principe du procédé de sélection qu'il préconise ; 1946, nos 11-12, p. 563-81 et 1948, nos 5-6, p. 258-65.

Il a étudié deux populations d'arachide introduites l'une de M'Bambey du Sénégal (Lignée 28/206), l'autre des Etats-Unis (Virginia Bunch), dans les Alpes-Maritimes.

Pour la première génération, l'A. a essayé de déterminer les caractères et leur liaison. Il a retenu les caractères suivants : vigueur et développement (une observation en juillet, une autre en septembre) ; état sanitaire (trois observations : au mois de juillet, au mois de septembre et fin octobre) ; abondance de la floraison (en juillet) ; aspect du feuillage (en juillet) ; port de la plante (en juillet) ; rapport longueur, largeur des feuilles ; rapport longueur du pétiole de la base à la première paire de folioles, longueur du pétiole entre les deux paires de folioles ; rendement.

Six cents plants ont été ainsi étudiés dans chaque population.

Il a pu déterminer les meilleurs complexes. La récolte des plants les présentant sera mise en culture l'année prochaine.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

5-83

BLANK (M. A). — **Sur une nouvelle méthode de lutte contre la fourmi d'Argentine.** *C. R. Ac. Agr. France*, 1949, n° 15, p. 640-1.

Remarquant que durant la période où, dans le Midi de la France, les pucerons disparaissent, la fourmi d'Argentine doit tirer sa nourriture des cochenilles, l'A. a songé à détruire la fourmi en lui interdisant l'accès à ces Hémiptères.

L'O. C. N. (octochlornaphthalène), insecticide et fortement insectifuge, appliqué sur les troncs et aux pieds des arbres en interdit l'accès aux fourmis qui se terrent durant plusieurs jours pour ne sortir que la nuit. Il suffit alors de leur mettre, le soir, des appâts fortement arséniés (1 % d'$As^2.O^3$) pour aboutir en quelques jours à une destruction complète du couvain et des ouvrières.

5-84

LEPIGRE (A. L.). — **Désinsectisation par fumigation avec vide préalable.** *Document phytosanitaire* n° 9 *du Ministère de l'Agriculture*, Alger, 1949, 318 p., 70 fig.

L'A., dans cet important ouvrage, décrit d'abord les principes généraux de la désinfection sous vide

préalable et l'action sur les insectes des différentes techniques. Il donne ensuite une description du matériel utilisé et de l'aménagement des stations. Il envisage enfin pour chacune des catégories de produits à désinsectiser les meilleurs traitements à employer.

Un chapitre annexe étudie les fumigants les plus importants : bromure de méthyle, oxyde d'éthylène et acide cyanhydrique.

L'A. regrette de n'avoir pu décrire que l'outillage de fabrication française, n'ayant pu étudier à sa guise les réalisations américaines. Malgré cette lacune, son livre représente une documentation de premier ordre sur la question de la désinsectisation sous vide préalable. Bien ordonné et conçu de façon très pratique, il est destiné à rendre les plus grands services à tous ceux qui sont amenés à pratiquer de telles désinfections. Il aide aussi à la vulgarisation d'un procédé dont les résultats pratiques sont excellents.

5-85

David (W. A. L.). — **Air transport and insects of agricultural importance** (Transports aériens et insectes d'importance agricole). *Commonw. Inst. Ent.*, Londres, 1949 (d'après *Rev. Appl. ent.*), 11 p.

Se basant sur les observations publiées avant la fin de 1948, l'A. considère les facteurs influençant l'entrée des insectes dans les avions, l'importance de ces appareils comme moyen de distribution des insectes nuisibles en agriculture, les rapports dénonçant la présence d'insectes dans les avions, le traitement des avions par les insecticides et les éléments du choix des procédés de désinfection.

De nombreux insectes sont capables de pénétrer et de vivre dans les avions, ce qui rend possibles les introductions dans de nouveaux territoires.

Les pulvérisations constituent un moyen de destruction plus efficace que les fumigations ou les poudrages. Les pulvérisations légères effectuées à bord lorsque les passagers sont présents ne suffisent que pour la destruction des moustiques. Il est nécessaire d'appliquer une pulvérisation plus complète lorsque l'appareil est vide, au besoin avec dépôt toxique durable. Le D. D. T. en émulsion aqueuse peut ainsi être utilisé. Un traitement complémentaire avec un aérosol, qui amène la chute des insectes plus sensibles, est effectué après l'introduction des bagages et avant l'entrée des passagers. Les chargements infestés sérieusement doivent être traités avant leur embarquement. L'intérieur des avions doit être aménagé en évitant les endroits sombres et abrités pouvant donner refuge aux insectes, et en utilisant autant que possible des matériaux imprégnés de D. D. T. La désinfection est nécessaire seulement si la population entomologique des deux ports d'escale est différente, ou si une maladie occasionnée par les insectes n'existe que dans l'un d'eux.

Phytopathologie

5-86

Ochse (J.J.). — **Tristeza disease in Java** (La maladie tristeza à Java). *Proceedings of the Florida State horticultural society for 1948*, West Palm Beach, p. 33-5.

Le « citronnier japonnais », qui constitue un excellent porte-greffe pour agrumes dans les pays tropicaux, a été trouvé par l'A., vers 1930, sur un mandarinier acide particulièrement fructifère. Sa croissance est assez lente, mais les greffons entés sur lui donnent des fruits de bonne qualité. Comme porte-greffe, il s'est montré supérieur au rough lemon. Ce citronnier japonais pourrait être identifié au Rangpur lime. Les orangers greffés sur lui entrent en fructification trois à quatre ans après le greffage, les mandariniers, les grape-fruits et les pamplemoussiers quatre à cinq ans après. D'autres porte-greffes étaient à l'étude à Java avant la guerre.

Lutte contre les animaux nuisibles

5-87

Bergamin J. — **A broca de cana de açúcar** (Un borer de la canne à sucre). Brasil Açucareiro Ano XVII, vol XXX, 1948, p. 595-611.

L'A. étudie l'évolution du borer, *Diatraea saccharalis* F., au laboratoire, en complétant ses observations dans les champs, où l'insecte s'attaque à la canne à sucre, au maïs et au sorgho. Il a obtenu un parasite des œufs : *Trichogramme minutum* Riley (Hym.) et deux Diptères parasites des larves : *Metagonistylum minense* Towns (Tachnides) et *Paratheresia brasiliensis* Towns (Prosenidae).

Telenomus alecto Crawf (Hym. Scelionidae) a été introduit et élevé.

5-88

Plank (H. K.) and Winters (H. F.). — **Insects and other animal pests of *Cinchona* and their Control in Puerto Rico** (Les insectes et autres animaux nuisibles du quinquina à Puerto Rico. Leur contrôle). Fed. Exp. St. in Puerto-Rico, *U. S. A. Bull.*, n° 46, 1949, 16 p.

Les AA. donnent une liste de trente espèces d'insectes, trois acariens et un escargot trouvés sur quinquina, puis exposent les caractères et les dégâts des espèces réellement nuisibles.

Les Thripidae *Scirtathrips longipennis* et *Anaplothrips orchidii* ont occasionné plus de dégâts que tout autre des insectes rencontrés. Ils râpent la face supérieure des feuilles, qui s'enroulent, tandis que les tissus brunissent, puis la feuille tombe. Les jeunes plants sont détruits, les plants plus âgés se développent mal. Une autre espèce, *Heliothrips hemorrhoïdalis*, se nourrit, au contraire, à la face inférieure des feuilles. Un contrôle efficace des thrips est assuré par des applications répétées de 40 % sulfate de nicotine 1-800 plus 1 % d'une huile blanche, ainsi que par la poudre de derris à 1 % de roténone. C'est l'application hebdomadaire de roténone qui donne les meilleurs résultats. Les poudres mouillables de D. D. T. à 25 % à la dose de 4 pounds par 100 gallons d'eau donnent un résultat satisfaisant mais endommage les plants de 2 inches ou moins. Un certain nombre de cochenilles sont très nuisibles, surtout *Howardia biclavis*, *Coccus viridis*. Les traitements consistent en application d'huiles légères avec 1 % sulfate de nicotine. Les Aphididae et les Lépidoptères sont de moindre importance, les derniers pouvant être détruits par ramassage.

Des Tetramyques assez nuisibles sont détruits aisément par des pulvérisations de soufre.

1 pound = 0,454 kg. ; 1 gallon = 4,456 l. ; 1 inch = 2,54 cm.

5-89

Carter (W.). — **Insect notes from South America with special reference to *Pseudococcus brevipes* and mealybugwilt** (Notes entomologiques d'Amérique du Sud avec référence spéciale au *Pseudococcus brevipes* et au Wilt des *Pseudococcus*). *J. écon. ent.*, vol. 42, n° 5, 1949 (oct.), p. 761-6.

Au Brésil, les *Pseudococcus* et le Wilt des ananas sont développés communément partout, où des cultures étendues sont effectuées. Les cochenilles sont normalement localisées aux feuilles basilaires au-dessous de la surface du sol. Plus élevées, elles sont couvertes par les galeries terreuses des fourmis. Les fruits sont très rarement atteints. Les fourmis, universellement associées aux cochenilles, sont communes. Les feuilles supérieures constituent la zone de nutrition nécessaire pour que le développement du Wilt

soit possible. Les parasites et prédateurs éliminent les petites colonies de ces zones. Le développement du Wilt est très réduit dans les cultures effectuées en terrain vierge.

Les autres insectes des ananas sont : *Melanaspis bromeliae* LÉONARD, cochenille brune circulaire, associée à une mosaïque des feuilles non signalée ; *Thecla* sp. dont la larve mine les feuilles et endommage les fruits ; *Paradiaphorus crenatus* BILLBERG, charançon, qui perce les troncs ; termites rongeant les troncs ; *Castnia licus* DRURY dont la chenille mine également les troncs mais n'est jamais très répandue.

En Guyane hollandaise, les ananas sont endommagés par une punaise *Athanmastus lactus* MERR. et une mouche des fruits (*Melanotus* sp.). L'A. donne quelques indications sur les *Pseudococcus* du cacaoyer, sur *Xyleborus affinis* des mangues et les fourmis *Atta* ssp.

5-90

ARMITAGE (H. M.). — **The oriental fruit Fly from the Mainland viewpoint** (La Mouche orientale des fruits du point de vue de la Métropole). *J. écon. ent.*, V. 42, 1949 (oct.), nº 5, p. 773-6.

L'A. s'inquiète des conditions d'introduction possible de la Mouche orientale des fruits aux Etats-Unis à partir des Hawaï, où elle a fait récemment son apparition.

La Mouche, depuis son introduction aux Hawaï s'est multipliée dans des proportions incroyables, n'étant pas tenue en échec par les facteurs limitatifs, qui existaient dans son pays d'origine. Elle est plus agressive que la Mouche des Melons ou la Mouche méditerranéenne des fruits. Elle attaque tous les fruits, jusqu'aux fruits secs, aux capsules de cotonnier, aux fleurs d'Orchidées et même toute partie charnue des plantes (certaines tiges). Les pontes ainsi déposées en des tissus incapables par la suite d'assurer la survie des larves occasionnent cependant des lésions nuisibles. L'espèce serait capable de s'adapter à des conditions climatiques très diverses, modifiant seulement la rapidité de son cycle. Elle est donc capable d'atteindre facilement la côte de Californie et d'y vivre ensuite aisément. Les essais limités effectués jusqu'ici, aux Hawaï, montrent que la Mouche peut être combattue par le D. D. T., mais au prix d'applications répétées. Cependant la multiplicité des hôtes annule les possibilités de destruction.

L'A. envisage l'efficacité des moyens de quarantaine actuellement en vigueur en Amérique pour la protection du continent et les mesures qu'il conviendrait de prendre pour limiter la pullulation de l'insecte et empêcher sa dissémination.

5-91

KEITH (D.), KEVAN (Mc. E.). — **Notes on east african bush locust with special reference to *Phymateus aegrotus*** (GERSTAECKER, 1869) **Orth. Acrid. Pyrgomorphinae** (Notes sur les *Phymateus* de l'Afrique orientale et plus spécialement *Phymateus aegrotus*). *Bull. ent. Res* , vol. 40. Pt 3, 1949, p. 359-69).

L'A. donne une révision du genre *Phymateus* en Afrique orientale avec une clé pour l'identification des quatre espèces rencontrées. Il relate les observations faites au sujet de la biologie de ces espèces, qui peuvent passer à l'état grégaire et constituer des bandes moins importantes que les criquets migrateurs et de comportement différent, mais qui peuvent cependant occasionner des dégâts sérieux aux cultures.

5-92

SIMMONDS (H.W .). — **On the introduction of *Scolia ruficornis* F. into Western Samoa for the control of *Oryctes rhinoceros* L.** (Sur l'introduction de *Scolia ruficornis* F dans les Samoa occidentales pour le contrôle d'*Oryctes rhinoceros* L.). *Bull. ent. Res.*, v. I, 40, Pt. 3. 1949, p. 445-6.

Oryctes rhinoceros a été introduit accidentellement un peu avant 1910 aux Samoa, provenant sans doute de Ceylan. Des missions effectuées à Java, en Malaisie, Maurice et Madagascar ont conduit à l'introduction de *Scolia ruficornis* F. originaire de cette dernière île. L'établissement de cette espèce, assez difficile, semble cependant être maintenant assurée.

5-93

MILTHORPE (J.) et ROBERTSON (R. N) — **Heating in stored wheat** (L'échauffement du blé stocké). *Bull.* nº 237. Comm. of Australia, Melbourne, 1948.

Les AA. montrent que la production de gaz carbonique est très faible dans le blé dépourvu d'insectes, la présence de ce gaz étant toujours associée à la présence de ceux-ci. L'accroissement du taux d'humidité ainsi que l'augmentation de température élèvent le taux respiratoire. Une température supérieure à 50° C affecte la vie du grain. La chaleur produite par les grains cause une élévation négligeable de la température. Une légère mais uniforme infestation par les insectes est suffisante pour occasionner une élévation de température.

5-94

SAUER (H. F.G.), DUVAL (G.) et FALACHE (O.). — **Combate a broca do café e a possibilidade de emprego de insecticidas** (La lutte contre le borer du caféier et la possibilité d'utilisation d'insecticides). *Biologico*, Sao Paulo, 13 (12), 1947, p. 205.

Le scolyte du caféier est un insecte très nuisible dans l'Etat de Sao Paulo, et le parasite *Prorops nasuta* qui a été introduit n'agit efficacement que dans des conditions particulièrement favorables. La destruction de l'insecte dépend de la destruction complète des fruits tombés ou mal formés après la récolte. Les traitements insecticides ne sont possibles que durant une très courte période de la vie de l'insecte. Des essais de traitements dans les champs avec le D. D. T. à 5 % et avec H. C. H. à 0,2 % ont fortement réduit l'infestation.

5-95

WEDDEL (J. A.). — **Control the banana weevil borer** (Détruisez le charançon du bananier). Queensland agric. journ. 67 (3), 1948, p. 146-9.

L'A. décrit les mœurs du charançon *Cosmopolites sordidus* au Queensland et donne les conseils suivants pour sa destruction. Les rejets provenant de vieilles souches doivent être débarassés d'une couche externe de 3 mm. d'épaisseur pour détruire les œufs. Dans les plantations en rapport des pièges doivent être utilisés, constitués par des morceaux de tronc fraîchement coupés et poudrés de Vert de Paris mêlé à de la farine. L'histéridae *Plaesius javanus* et une mouche parasite *Chrysopila ferruginea* ont été introduits, mais n'ont pu s'établir. Plus récemment, un hydrophilidae *Dactylosternum hydrophiloïdes* a été introduit de Malaisie. Le borer est sensible au D. D. T.

5-96

MORGAN (W. L.). — **Insects pests of tobacco. New insecticids tested** (Insectes nuisibles au tabac. Essais de nouveaux insecticides). *The Agric. Gaz. New South Wales*, vol. LX, Pt 10, 1949 (oct.), p. 536-8.

Durant les années passées, les traitements contre le charançon *Listroderes obliquus*, les Noctuelles (*Plusia, Heliothis*) ont consisté en poudrages à base d'arséniate de plomb ou de vert de Paris. Les insectes borers (*Gnorimoschema heliopa*) et mineurs (*G. operculella*) n'étaient combattus que par élimination des plants attaqués et recepage, qui amenait un manque d'uniformité très préjudiciable à la récolte.

Pour lutter contre ces deux insectes, les planches de semis ont été traitées hebdomadairement par une pulvérisation de 0,05 % de D. D. T. ou un poudrage à 1 % de D. D. T. et les champs tous les quinze jours avec une pulvérisation 0,1 % ou un poudrage à 2 % de D. D. T. Ces traitements ont été efficaces aussi bien pour le borer que pour le mineur. Environ 25 gallons de D. D. T. à 1 % ou 20 lb. de poudre à 2 % ont été utilisés par acre à chaque application. Pour une planche de semis de 300 pieds carrés, suffisante pour un acre dans le champ, il a été utilisé environ 1 gallon de pulvérisation à 0,05 % ou 3/4 lb. de poudre à 1 %.

Il a été constaté que les plants de tabac qui n'ont pas été taillés, mais traités contre les insectes, résistent aux nématodes du sol, à condition que le sol soit maintenu en bonne condition par la rotation des récoltes et l'engrais et irrigué judicieusement.

Les poudrages au D. D. T. n'empèchent pas les dégâts occasionnés par le charançon contre lequel on doit protéger les planches de semis en poudrant une large bande alentour avec du vert de Paris mêlé à du son. Sauf aux derniers stades de la végétation où les frais deviennent considérables et où le problème des résidus se pose, ils sont efficace contre les Noctuelles. Le problème des résidus du D. D. T. ne se pose pas dans les conditions envisagées, les analyses ayant montré des quantités très inférieures aux limites exigées, pour des feuilles traitées trois semaines avant la récolte. Le nombre recommandé de traitements à effectuer dans les champs est de trois avec début quinze jours après la transplantation.

5-97

Chiapelli (R.). — **Distruzione di pârasiti del rizo con mezi chimici** (Destruction de parasites du riz à l'aide de produits chimiques). *Rizicoltura*, Anno XXXVII, 1949, p. 277-8.

Certaines rizières italiennes sont envahies au printemps par des mollusques appelés planorbes (*Planorbis corneus*) capables d'occasionner des dégâts considérables. L'A. a obtenu des résultats satisfaisants pour leur destruction avec deux produits : 1° le « Fitosan » substance à base de cyanure et d'oxyde de fer et soufre qui, au contact de la terre humide, dégage de l'acide cyanhydrique qui tue les mollusques. Cette substance incorporée au sol présente l'avantage de contenir 5 à 6 % d'azote aisément assimilable par les plantes; 2° le « Geogamma » à base de gammexane utilisé à la dose de 10 g. par mètre cube soit 10 kg. pour 1.000 mètres carrés.

5-98

Moutia (L. A.) et Mamet (R.). — ***Clemora Smithi*** Arrow, **un ennemi de la Canne à sucre à l'Ile Maurice**. *Bull. Dep. Agric. Mauritius Sci. Sér.*, n° 28, Port-Louis, 1947, 7 p., 8 pl., 8 réf.

Clemora Smithi est un Melolonthidae introduit à Maurice vers 1906. Sa larve attaque les racines, non seulement de la canne à sucre, mais du maïs, des pois, haricots, pommes de terre et manioc. Les AA. décrivent le cycle de l'insecte dans les conditions particulières de l'île et envisagent les divers modes de lutte. La récolte des larves et adultes a été abandonnée comme inefficace. Les labours et autres traitements du sol avant la plantation détruisent une moyenne de 60 % des larves, mais la meilleure méthode consiste à planter entre juillet et septembre, les plants n'étant pas attaqués avant mars ou avril, alors que leur système radiculaire est bien développé. Les fumigants sont coûteux et se sont révélés inefficaces. Deux Scoliidae, parasites des larves, ont leur multiplication encouragée par la conservation de plants fleuris qui procurent la nourriture des adultes. L'introduction de Tachnidae parasite est désirable. Il est enfin recommandé l'emploi de variétés, dont l'apparition de racines primaires s'échelonne sur une certaine période, plutôt que celles où cette apparition s'effectue simultanément. Une seule variété peut actuellement être préconisée avec certitude, comme présentant un tel avantage.

5-99

Wilson (J. D.) et Sleesman (J. P.). — **Some of the newer pesticides damage plants** (Certains des insecticides nouveaux endommagent les plantes). *Fm. Home Res.*, 32, n° 245, Wooster Ohio, 1947, p. 58-63.

Expérimentant divers insecticides (à base de D. D. T., H. C. H.), sur pommes de terre, concombres et tomates, les AA. ont constaté qu'ils étaient la cause de dégâts d'importance diverse. Leurs observations montrent que les insecticides diminuent le taux de la respiration, et, comme cette dépression est plus grande lorsque les insecticides sont les plus nuisibles, ils en concluent qu'ils endommagent probablement les feuilles, suffisamment pour empêcher une partie des stomates de respirer. La diminution de la transpiration augmente progressivement à chacun des jours succédant au traitement.

La conclusion est que le manque de corrélation, fréquemment noté entre le traitement contre l'insecte nuisible et la récolte finale, peut être attribué à l'effet compensateur du dommage chimique occasionné à la plante.

Herbicides

5-100

Ryker (T. C.). — **Study efficiency of 2,4-D variants as weed control in rice fields** (Etude de l'efficacité de quelques formes du 2,4 D pour détruire les mauvaises herbes dans les rizières). *The rice jl*, New-Orléans, 1949 (sept.), p. 12.

Le 2,4 D sous forme d'éther n'est pas recommandé pour la lutte contre certaines mauvaises herbes des rizières, au contraire de ses sels de sodium et de triéthanol amine.

Les rizières traitées ont reçu le 2,4 D, soit avant soit après la mise en eau, aux doses de 200, 400, 600 ou 800 g. à l'hectare avant la mise en eau, ou, après celle-ci, aux doses de 800, 1.200 et 1.600 g. à l'hectare. Certaines parcelles reçurent une fumure minérale de couverture 16-20-0 à raison de 150 kg. à l'hectare.

A la récolte, les rendements furent trouvés supérieurs dans les champs ayant reçu la fumure minérale. Quelle qu'ait été la dose de 2,4 D employée, dans les parcelles traitées avant mise en eau, la disparition des mauvaises herbes étudiées fut totale. Dans les parcelles, où 2,4 D fut épandu après la mise en eau, la destruction fut moins complète, d'autant moins que le traitement fut effectué plus tard.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

5-101

Taylor (A.). — **The copper content of coffee and coffee products** (La teneur en cuivre du café et des produits à base de café). *Chemistry and Industry*, 56 Victoria street, London S. W. 1, 1949 (22 oct.), bibliographie de 2 références.

L'A. donne d'abord le protocole de dosage du cuivre. Les fèves vertes de café contiennent de 3,05 à 4,10 % de cendres suivant les lieux de production et de 9 à 20 p. p. m. de cuivre. Les poudres solubles de café contiennent 11,2 à 14,55 % de cendres, et 15 à 30 p. p. m. de cuivre. Ces teneurs en cuivre sont normales en comparaison de celles des autres aliments. Cependant, étant donné l'action corrosive des infusions de café, il est recommandé de ne pas utiliser pour préparer le café des ustensiles en cuivre.

Préparation des récoltes

5-102

Dessiccation des fruits et des légumes. — *Alimentation et agriculture*, 1949 (juil-sept.), p. 197-202, 2 tableaux, bibliographie de 8 références.

Ce texte a été rédigé par la Division de Nutrition de la F. A. O. La préparation d'aliments déshydratés a pris de l'importance durant les deux dernières guerres, pour en perdre dès qu'elles furent terminées.

Si l'on fait abstraction de leur contenu plus faible en acide ascorbique, les fruits et les légumes déshydratés, s'ils sont correctement obtenus et emballés, sont aussi nourrissants que les produits en boîtes ou congelés.

Après la déshydratation, des pertes importantes en vitamines peuvent se produire, aux températures normales de conservation (18 à 27° C). On peut réduire ces pertes, en conservant les produits déshydratés dans une atmosphère de CO^2 ou d'azote.

Les techniques de la déshydratation et les types de dessicateurs sont ensuite passés en revue : sélection des denrées à traiter, traitement préliminaire, déshydratation, compression pour les légumes, conservation, réhydratation.

L'humidité des fruits desséchés est d'environ 25 %, on peut en réaliser le séchage au soleil dans certaines régions. La dessication des fruits est plus aisée que celle des légumes.

Technologie agricole

5-103

Markley (K. S.). — **Some aspects of processing and utilization of rice bran oil** (Quelquer aspects sur les procédés de préparation et sur l'utilisation de l'huile de son de riz). *The rice jal.*, 339, Carondelet street, New-Orléans 12, 1949 (oct.), p. 14, 30-5, tabl., bibliographie de 8 références.

Le son de riz représente environ 8,5 % du paddy et, avec les produits du polissage, environ 10 %. La matière grasse du son de riz comprend des glycérides et des cires grasses ; elle s'abîme quand on conserve ce dernier. On a intérêt à extraire la matière grasse aussitôt après le décorticage, on obtient ainsi un son plus nutritif, qui ne rancit pas, plus riche en protéines; la matière grasse extraite représente d'autre part une valeur supérieure à celle qu'elle avait dans le son.

Au Japon, en Italie et aux Etats-Unis, on récupère l'huile du son de riz.

Le son de riz contient 14 à 17 % de lipides solubles dans l'hexane, l'extraction présente des difficultés, qu'on ne rencontre pas dans celle des autres corps gras.

Jusqu'à maintenant, la qualité de l'huile de son de riz est très basse par suite de la grande proportion d'acides gras libres, de cires, d'agents émulsifiants indéterminés et de pigments difficilement séparables, qu'elle contient.

L'huile de son de riz est en général obtenue par pression, mais ce procédé n'est pas économique, il laisse 7 % d'huile résiduel. Avec les solvants organiques, on ne perd que 1 à 1,5 % de lipides, surtout des cires.

Sur treize échantillons de sons de riz, fraîchement obtenus aux Etats-Unis, et traités à l'hexane, on a retiré 13,8 à 16,9 % de lipides, dont 2 à 6,3 % d'acides gras libres. L'huile représentait 90 à 93 % du total.

Une huile raffinée de son de riz a la composition suivante, en comparaison de celle d'arachide et de coton :

	Son de riz	Arachides	Coton
Acides gras saturés	17,6	20,0	24,0
Acide oléique	47,6	50,0	24,6
Acide linoléique	34,0	30,0	51,0
Acide linolénique	0,8	0	0
Indice d'iode	102,3	95,0	109,2
Insaponifiable	2,7	0,5	0,5

L'A. donne ensuite les caractéristiques de ces huiles, en vue de leur emploi à la friture et à d'autres usages alimentaires.

L'A. étudie aussi la conservation du son de riz. Conservé sans précaution, le son de riz rancit très rapidement. A une température inférieure à la température ordinaire, la formation des acides gras libres est ralentie ; à + 3° C le son de riz ordinaire s'abîme, au contraire, celui du riz étuvé ne change pas. Le son de riz ordinaire et le son de riz étuvé, séchés au préalable et conservés en atmosphère sèche, peuvent se conserver sans se détériorer durant quatre mois.

5-104

Utilisation des sous-produits agricoles. Le furfurol et ses dérivés. *Alimentation et agriculture*, Rome, A. Pédone, 13, rue Soufflot, Paris, 1949 (juil-sept.), p. 212-3. Résumé d'un article de M. Lemoine paru dans « *Industrie chimique* », Paris, 1949, nos 383 et 384.

On utilise pour fabriquer le furfurol, particulièrement la balle d'avoine aux Etats-Unis et en U. R. S. S. Comme cette matière première est en quantité insuffisante, on s'adresse aux rafles de maïs, à la bagasse, à l'enveloppe des graines du cotonnier ou du tournesol (U. R. S. S.). On pourrait, semble-t-il, utiliser les coques d'arachides.

Le furfurol a pour formule C^4H^3OCHO. Il a, ainsi que ses dérivés (alcool furfurylique, tétrahydro-furfurylique, acide furoïque), d'innombrables possibilités.

Sa fabrication, aisée en théorie, présente quelques difficultés.

Le furfurol sert à la fabrication des résines synthétiques, il est employé comme solvant (gemme de pin brute, huile de graissage), il sert à l'épuration des huiles, à la purification du butadiene. Des composés du furfurol avec du mercure servent comme fongicides, désinfectants, germicides ; associé au kérosène ou à un xylène, il est utilisé comme herbicide.

Un de ses composés, l'alcool furfurylique, ou un mélange à base de cet alcool, aurait servi comme combustible pour la propulsion des V1 et des V2. Il est utilisé à la fabrication du nylon.

ECONOMIE TROPICALE

Géographie

5-105

Cardain. — **Contribution à l'étude de l'Islam Noir.** *Memorandum II du Centre I F A N Cameroun.* Institut Français d'Afrique Noire, édit. 1949, 120 p.

Dans cette étude, consacrée à la progression de l'Islam en pays noir, l'A. s'est efforcé plus particulièrement de montrer l'application des principes d'extension de la « religion bédouine » dans le cadre très original de l'Afrique Noire.

Dans la première partie, les causes de l'unité islamique sont présentées. Ces causes paraissent se situer exclusivement dans l'universalité de l'enseignement du Prophète et dans le religieux respect qui a entouré cet enseignement après la disparition de l'Apôtre.

La seconde partie expose rapidement les caractères de l'animisme africain.

L'A. montre, dans la troisième partie, l'histoire des deux courants religieux qui attaquèrent le Monde Noir. Le réveil de l'Islam Kamite a provoqué l'aération soudaine de l'Islam Noir d'Occident, confiné jusqu'alors dans un silence de tombe.

Les données modernes du problème sont brièvement exposées dans la quatrième partie.

Une bibliographie de huit références termine cette étude.

Monographies

5-106

MARTIN (F.). — **Le caféier et le cacaoyer dans les Territoires français du Pacifique Austral, Nouvelle-Calédonie, Tahiti, Nouvelles-Hébrides.** Editions Jean Vitiano, Paris, 1949, 85 p.

Petite brochure, préfacée par E. BEYE, qui traite de la culture du caféier et du cacaoyer dans les Territoires français du Pacifique Austral. Après quelques généralités sur le caféier, l'A. examine les sols de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides. Si, en Nouvelle-Calédonie, la surface des terres susceptibles d'être affectées au caféier est relativement très restreinte par rapport à la superficie du pays, aux Nouvelles-Hébrides, au contraire, les terres de haute fertilité couvrent une grande partie de la surface de ces îles. La technique caféière, la fumure, les maladies et ennemis du caféier en Nouvelle-Calédonie sont passés en revue, puis l'A. étudie le problème de la main-d'œuvre dans cette colonie et envisage les perspectives d'avenir.

Le dernier chapitre est consacré au cacaoyer, à sa culture et à son avenir dans le Pacifique Austral.

5-107

MARTIN (F.). — **Cultures industrielles tropicales dans les territoires français du Pacifique austral, Nouvelle-Calédonie, Tahiti, Nouvelles-Hébrides.** Editions Jean Vitiano, Paris, 1949, 93 p.

L'A. présente dans cette brochure des exposés sur le riz, le manioc, l'arachide, le cocotier, l'*Elaeis*, le sisal, le quinquina, le géranium rosat, le vanillier, les aleurites. Pour chacune de ces plantes, l'A. donne, après des généralités, des renseignements sur la culture, la climatologie, les rendements et sur les perspectives d'avenir dans le Pacifique Austral.

5-108

WEISS (M.). — **Une enquête modèle sur les oléagineux. La mission de la F. A. O. au Vénézuéla.** *Oléagineux*, Paris, 1949 (oct.), p.573-9, 1 carte, 4 fig.

Sur la demande de la F. A. O., une mission dirigée par le Dr MARKLEY a parcouru le Vénézuéla, durant le premier semestre 1948, pour y enquêter sur le problème des matières grasses.

Une première constatation est que les statistiques de production, qui font ressortir une consommation en matières grasses de 9 g. par jour et par habitant est erronée. La consommation invisible, dont les statistiques ne tiennent pas compte, est supérieure de plusieurs fois à la précédente. Elle comprend les lipides du lait et du lard, des graines des palmiers, comme le coroba qui se trouvent autour de toutes les cases.

On commence d'abord par établir des cartes d'après les renseignements recueillis ; puis on exerce des observateurs à évaluer correctement la valeur des peuplements connus. Ensuite, par avion, on détermine les principaux arbres, leur densité. Après, on cinématographie les aires reconnues les plus importantes, soit à 1.000 m., soit à 100 m. sous un angle de 45°. On vérifie par des comptages à terre le résultat des photographies sur des surfaces facilement repérables.

A terre, on détermine le rendement des arbres, en fruits, en huile, etc...

Les oléagineux les plus répandus sont des palmiers : cocotier, *Elaeis guinensis* assez rare, *Corozo oleifera*, le coroba ou *Scheelea macrolepis* BURRET.

Suivent des indications sur un programme d'extension des cultures d'oléagineux : amélioration des cocoteraies, plantations d'*Elaeis*, culture d'oléagineux annuels, particulièrement le sésame, dont la culture est mécanisée.

Enseignement agricole

5-109

WILSON (M. L.). — **Extension methods in conservation education** (Méthodes de vulgarisation en vue de la conservation des richesses naturelles). Conférence pour la conservation et l'utilisation des ressources naturelles, Lake Success, 1949 (3 août), 12 p.

Définition de la vulgarisation. Le service de la vulgarisation, « extension work in agriculture and home economies », existe aux Etats-Unis depuis quarante ans.

La vulgarisation est un mode non orthodoxe d'éducation, qui s'adresse aux illettrés comme aux gens instruits, pour créer une nouvelle orientation de l'esprit.

Aux Etats-Unis, il était admis que les cultivateurs étaient gens trop âgés pour aller à l'école, qu'il leur était difficile de s'initier à de nouvelles méthodes de travail, et, dans des localités particulièrement illettrées, on répétait que la vulgarisation touchait peu les masses rurales. On pensait que le progrès ne pouvait être obtenu qu'avec les jeunes qui vont à l'école. En réalité, ces deux systèmes d'enseignement, la vulgarisation et l'école ne se font pas concurrence.

La vulgarisation s'adresse directement aux cultivateurs, son utilité est reconnue équivalente à celle de la recherche, de l'enseignement agricole et de l'enseignement en général.

La vulgarisation agricole repose sur trois idées de base :

a) Il existe un ensemble de connaissances générales et de connaissances techniques, s'appuyant sur les connaissances scientifiques, qui peuvent être diffusées aux masses rurales.

b) De plus, se présentent des problèmes psychologiques, qui consistent à éveiller l'intérêt des gens, de telle façon qu'ils désirent participer à cette éducation.

c) Finalement, les gens seront incités du fait de leurs nouvelles connaissances à modifier leurs pratiques.

La vulgarisation. La vulgarisation s'adresse à ceux qui vivent à la campagne et utilisent l'ensemble des ressources naturelles. Elle comprend deux aspects, le premier à l'usage des personnes précédentes, le deuxième réservé aux spécialistes de la question.

Pour vulgariser, il faut trouver des moyens de modifier, soit de face soit par des moyens détournés, des idées arrêtées afin de pouvoir obtenir une coopération totale de l'homme avec la science.

Modifier la mentalité des individus est aussi important que les résultats à obtenir : conservation du sol, des forêts, lutte contre l'érosion, les inondations, inventaire des ressources en eau, l'irrigation, drainage.

Aspect scientifique de la vulgarisation. Dans de nombreux domaines, dont celui de la conservation des ressources naturelles, les connaissances scientifiques et techniques dépassent de loin les pratiques et les modes de vie actuels. Le but de la vulgarisation est d'accélérer l'éducation des masses pour combler le fossé.

Principes de bases de la vulgarisation s'appliquant à tous les hommes. La vulgarisation doit s'adapter à une civilisation et non s'y opposer. Elle doit avoir un programme compréhensible à l'individu. Ainsi des choses simples doivent être réalisées dans des sociétés primitives, pas à pas, alors que les changements peuvent se produire très rapidement dans les sociétés évoluées plus complexes.

Un problème de vulgarisation doit être étudié d'après les besoins des gens, en provoquant le maximum d'adhésions individuelles, en utilisant l'appui des autorités locales, en opérant par des démonstrations matérielles et en répétant le plus possible les contacts avec la population.

Les moyens de la vulgarisation. La vulgarisation peut atteindre ou la personne ou la masse. Les con-

tacts personnels ont fait leurs preuves. Mais ils sont insuffisants. Pour atteindre la masse, on peut utiliser les démonstrations, la radio, les journaux agricoles, le film, etc...

Si vous désirez obtenir de nombreux prosélytes, il faut toucher les cultivateurs de nombreuses et diverses manières.

Efficacité des méthodes de vulgarisation. La vulgarisation doit se faire suivant un plan préalable, qui doit être discuté avec les intéressés.

On obtient toujours d'excellents résultats en faisant travailler de concert le chercheur et le praticien.

La démonstration, qui permet de constater la façon de procéder et les résultats, est à conseiller.

Les gens de la campagne sont d'autant plus portés à changer leurs façons de travailler qu'ils ont eu plus de contact direct avec les services de la vulgarisation. La répétition par des méthodes variées est le meilleur mode d'éducation.

Le budget de la vulgarisation, l'année dernière, fut de 65.000.000 de dollars. Le personnel comprend douze mille personnes, dont 77 % à la vulgarisation proprement dite, et 23 % dans des collèges, faisant la liaison entre les chercheurs et les agents de la vulgarisation.

L'année dernière, sur soixante-neuf mille communautés rurales, cinquante-six mille, soit 87 %, ont travaillé en collaboration absolue avec les agents de la vulgarisation.

Sociologie

5-110

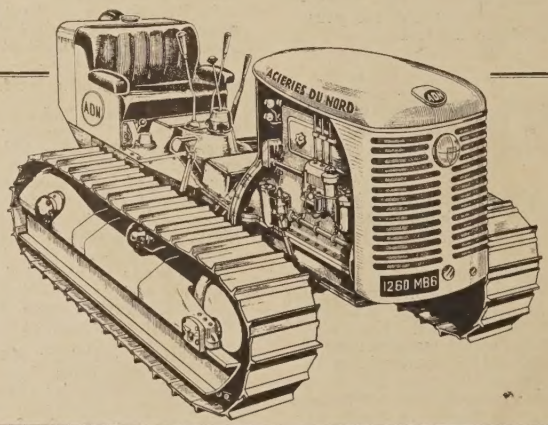
Objectives in the education of colonial peoples

(Les objectifs dans l'éducation des peuples coloniaux). *Nature*, Londres, 1949 (24 sept.), p. 526-7.

Au cours d'une séance d'une réunion de la British Association à New-Castle, on s'est efforcé de déterminer quels devraient être les objectifs d'un enseignement colonial ; enseignement semble être pris autant dans le sens d'éducation que d'enseignement. Arriver à créer des territoires autonomes, se gouvernant eux-mêmes, étant le but de la politique coloniale anglaise, l'enseignement doit être tel que cet objectif puisse être atteint. Pour y parvenir, on enseigne à une race une culture étrangère, tout en respectant pleinement les systèmes politiques et sociaux ainsi que les cultures des autochtones, de façon à éviter que ne se produise un désaccord entre les éléments traditionnels et la jeunesse.

Malheureusement, les gouvernements coloniaux sont pauvres et ne peuvent réaliser rapidement le dispositif d'enseignement désiré. Dans la limite de leurs moyens, ils doivent s'efforcer de créer des individus aptes à chacune des activités d'une société, activité nationale, commerciale, administrative, etc...

En conclusion, on souligne les difficultés d'établir un enseignement éducatif convenant à des races souvent différentes, de réunir des ressources suffisantes pour lui donner l'ampleur qu'il devrait avoir, d'amener des contacts sociaux entre les peuples des colonies et celui de la métropole.



TRACTEURS
A CHENILLES
60 CV à 120 CV
DIESEL

ACIÉRIES
DU NORD
Capital Social : 476.660.000 francs
223, RUE SAINT-HONORÉ
PARIS-1er OPÉ : 83-5

Le Gérant : J. MAISTRE.

298. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 2-50